



# UNIVERSIDAD DE LA RIOJA

## TRABAJO FIN DE ESTUDIOS

Título

Desarrollo del concepto de número en Educación Infantil

Autor/es

ANDREA CALVO RIVAS

Director/es

JOSÉ IGNACIO EXTREMIANA ALDANA

Facultad

Facultad de Letras y de la Educación

Titulación

Grado en Educación Infantil

Departamento

MATEMÁTICAS Y COMPUTACIÓN

Curso académico

2018-19



***Desarrollo del concepto de número en Educación Infantil***, de ANDREA CALVO  
RIVAS

(publicada por la Universidad de La Rioja) se difunde bajo una Licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 3.0 Unported. Permisos que vayan más allá de lo cubierto por esta licencia pueden solicitarse a los titulares del copyright.

# TRABAJO FIN DE GRADO

## Título

**Desarrollo del concepto de número en Educación Infantil**

**Development of the number concept in Early Childhood Education**

---

## Autor

Andrea Calvo Rivas

---

## Tutor/es

José Ignacio Extremiana Aldana

---

## Grado

Grado en Educación Infantil [205G]

---

**Facultad de Letras y de la Educación**

Año académico

2018/19



**UNIVERSIDAD  
DE LA RIOJA**

*Si quieres aprender, enseña. - CÍCERÓN*

*Incluso en los juegos de niños hay cosas para interesar al matemático más grande. -*

*GOTTFRIED LEIBNIZ*

## **RESUMEN**

En este Trabajo Fin de Grado se realiza una revisión teórica acerca del concepto de número y su proceso de adquisición en los primeros años de la Educación Infantil. Se ha estudiado también cómo se trabaja este concepto matemático en las aulas, presentándose finalmente una propuesta de intervención educativa destinada al número. El interés de este trabajo se justifica debido a que estos conocimientos numéricos infantiles son la base de otros aprendizajes matemáticos superiores más complejos. Esta es la razón por la que el maestro de Infantil necesita tener unos cimientos teóricos y prácticos sólidos que garanticen el éxito al trabajar las destrezas matemáticas de sus alumnos. El objetivo general de este Trabajo Fin de Grado es presentar una propuesta de intervención educativa que favorezca el desarrollo del concepto de número y el sentido numérico en alumnos de la etapa de Educación Infantil. Para alcanzar este objetivo general se han seguido una serie de pasos a lo largo del desarrollo del trabajo. El primer paso consiste en especificar qué es la lógica matemática y cómo educamos matemáticamente a nuestros alumnos. A continuación, se pasa a estudiar los orígenes y evolución de la numeración, así como las características del sistema de numeración decimal actual. En el siguiente paso se especifican los diferentes contextos de utilización del número, así como el proceso de construcción mental del número natural. Una vez cumplido este paso, el próximo es recopilar las principales teorías de aprendizaje empleadas en la enseñanza del número y ver cómo influyen estas en el aula de Infantil. A continuación, se plantea averiguar cómo desarrolla la enseñanza del concepto de número el currículo del segundo ciclo de Educación Infantil. Finalmente, se llega a proponer un proyecto en torno al concepto de número en base al marco teórico desarrollado anteriormente. Este proyecto en torno al concepto de número de unas 3/4 semanas constituye el principal resultado del Trabajo. Como conclusión principal, se han logrado cumplir los objetivos planteados para este Trabajo Fin de Grado. Sin embargo, se ha encontrado la limitación del proyecto elaborado en no haberlo podido aplicar de forma práctica y realista en un aula de Educación Infantil. Con lo cual, como línea de trabajo que se plantea para el futuro, queda pendiente la aplicación a un aula de este proyecto.

**Palabras clave:** matemáticas, concepto de número, adquisición del número, propuesta de intervención, Educación Infantil.

## **ABSTRACT**

In this Final Degree Project, a theoretical review is carried out on the concept of number and its acquisition process in the early years of Early Childhood Education. It has also been studied how this mathematical concept is worked in the classrooms, finally presenting a proposal of educational intervention aimed at the number. The interest of this work is justified because this numerical knowledge of children is the basis of other higher complex mathematical learning. This is the reason why the Infant teacher needs to have a solid theoretical and practical foundation to guarantee success in working the mathematical skills of his students. The general objective of this Final Degree Project is to present a proposal for educational intervention that favors the development of the concept of number and the numerical sense in students of the Early Childhood Education stage. To achieve this general objective, a series of steps have been followed throughout the development of the work. The first step is to specify what mathematical logic is and how we mathematically educate our students. Next, we will study the origins and evolution of numbering, as well as the characteristics of the current decimal numbering system. In the next step, the different contexts of number use are specified, as well as the mental construction process of the natural number. Once this step is completed, the next step is to compile the main learning theories used in the teaching of the number and see how they influence the Infant classroom. Next, it is proposed to find out how the teaching of the concept of number develops the curriculum of the second cycle of Early Childhood Education. Finally, we get to propose a project around the concept of number based on the theoretical framework developed above. This project around the concept of number of about 3/4 weeks is the main result of the Work. As a main conclusion, the objectives set for this Final Degree Project have been achieved. However, the limitation of the project has been found in the fact that it was not possible to apply it in a practical and realistic way in a classroom for Early Childhood Education. With which, as a line of work that is planned for the future, the application to a classroom of this project is pending.

**Keywords:** mathematics, number concept, acquisition of the number, intervention proposal, pre-school education.

## ÍNDICE

<b>1. Introducción .....</b>	<b>Pág. 7</b>
<b>2. Objetivos .....</b>	<b>Pág. 9</b>
<b>3. Lógica y educación matemática .....</b>	<b>Pág. 11</b>
<b>4. Enseñanza del número .....</b>	<b>Pág. 11</b>
<b>4.1. Evolución histórica de la numeración .....</b>	<b>Pág. 12</b>
<b>4.2. Orígenes y características de “nuestro”</b>	
<b>sistema de numeración .....</b>	<b>Pág. 13</b>
<b>4.3. Contextos usos del número.....</b>	<b>Pág. 15</b>
4.3.1. Contexto cardinal.....	Pág. 17
4.3.2. Contexto ordinal.....	Pág. 18
<b>4.4. La construcción del número natural .....</b>	<b>Pág. 19</b>
4.4.1. Conocimientos matemáticos prenuméricos.....	Pág. 19
4.4.2. Designación verbal y simbólica del número.....	Pág. 20
4.4.3. Comprensión del número y niveles y fases	
de aprendizaje de la secuencia numérica .....	Pág. 21
<b>5. Teorías de aprendizaje.....</b>	<b>Pág. 25</b>
<b>5.1. Conductismo .....</b>	<b>Pág. 25</b>
<b>5.2. Estructuralismo.....</b>	<b>Pág. 26</b>
<b>5.3. Constructivismo .....</b>	<b>Pág. 27</b>
<b>5.4. Procesamiento de información.....</b>	<b>Pág. 28</b>
<b>6. Influencia de las teorías del aprendizaje en el aula.....</b>	<b>Pág. 29</b>



<b>7. El número en el currículo del segundo ciclo</b>	
<b>de Educación Infantil.....</b>	<b>Pág. 31</b>
<b>8. Propuesta de intervención .....</b>	<b>Pág. 33</b>
8.1. Presentación del proyecto.....	Pág. 33
8.2. Objetivos.....	Pág. 34
8.3. Metodología.....	Pág. 35
8.4. Actividades .....	Pág. 37
8.5. Recursos humanos y materiales.....	Pág. 51
8.6. Evaluación .....	Pág. 52
<b>9. Conclusiones.....</b>	<b>Pág. 53</b>
<b>10. Bibliografía .....</b>	<b>Pág. 55</b>
<b>11. Anexos.....</b>	<b>Pág. 57</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

Los primeros conocimientos numéricos tienen una característica muy particular: son saberes naturalizados. Existe la creencia social de que los números naturales han existido siempre tal y como nos vienen dados hoy en día. Identificamos los números espontáneamente en nuestro entorno y los nombramos de manera automática. Las acciones de contar o designar números se nos hacen tan evidentes y naturales, que nos basta con realizarlas, sin considerar las implicaciones y condiciones que engloban estas tareas.

Se puede afirmar que en todas las experiencias diarias de los niños se hallan los elementos necesarios para hacer matemáticas. Pero con esto no basta. La experiencia vivida es la base, pero es necesario que de alguna manera el niño detecte de manera consciente estos elementos, los interiorice y elabore haciendo que intervenga su pensamiento lógico. Aunque desde pequeños los niños son capaces de distinguir y comparar colecciones y nombrar los números, no necesariamente tienen adquirido el concepto del número y todo su sentido y funcionalidad. Desarrollar el sentido numérico y el concepto del número es una **tarea de la escuela**, la cual comienza en la etapa Infantil con la construcción de los primeros conocimientos numéricos.

La **enseñanza del número** ha ido **evolucionando** en las últimas décadas. Antes de los 70, esta enseñanza se basaba en el cálculo, en la década de los 70 y 80 se comenzó a dar importancia a los conocimientos prenuméricos, para finalmente basar la enseñanza del número en la actualidad en la actividad de contar (Chamorro, 2005).

En la etapa de Educación Infantil no existe ni un profesor de matemáticas en particular, ni una asignatura o materia de matemáticas como tal. En esta etapa infantil lo que encontramos son una serie de contenidos entrelazados a lo largo del currículum en los que podemos encontrar elementos del conocimiento matemático. Es por esto por lo que resulta de especial importancia que el profesor de Educación Infantil tenga una serie de conocimientos que le permitan promover un aprendizaje matemático en sus alumnos a partir de relacionar estos contenidos matemáticos con otras áreas de conocimientos y con las experiencias e intereses de los niños de estas edades. Por lo tanto, el maestro necesita un **profundo conocimiento matemático** de los contenidos contemplados para la Educación

Infantil, así como las **características del aprendizaje matemático** de sus alumnos, permitiéndole **seleccionar y diseñar actividades de enseñanza** adecuadas y enriquecedoras. Conocer **estrategias de enseñanza** de las matemáticas, conexiones entre los contenidos matemáticos y modos de proceder al hacer matemáticas es también relevante en el bagaje del maestro. Y es que es precisamente en esta etapa donde se forman aprendizajes que van a ser la **base esencial de las matemáticas avanzadas** de otros niveles educativos posteriores. Por tanto, el maestro deberá saber cómo conectar los conocimientos elementales infantiles con otros más avanzados, con el fin de que sus alumnos sienten las bases, la esencia, de dichos conocimientos. Es en estas edades infantiles donde se hacen las preguntas más simples, pero a la vez más esenciales, siendo un gran reto para el profesor dar una respuesta comprometida a estas preguntas. ¿Qué es un número? ¿Por qué los números van de uno en uno? ¿Qué significado tiene contar? Para ello es esencial que el maestro profundice en el concepto y el sentido del número, así como en las distintas teorías de aprendizaje que puede utilizar en el aula.

En la Escuela Infantil se ponen las **bases de la propia concepción de la enseñanza matemática**. Es muy probable que esta etapa marque la imagen que los niños tengan en un futuro del aprendizaje de las matemáticas, encontrándonos desgraciadamente casos frecuentes de adultos con prejuicios en contra de las matemáticas. Incluso se ha empezado a estudiar el fenómeno de la ansiedad hacia las matemáticas, siendo ya bastante común en Estados Unidos, tal y como expone Stipek (citado por Díez, 2017). Además, en la actualidad, sigue habiendo un alto porcentaje de adultos incapaces de desenvolverse numéricamente (Castro, Rico y Castro, 1988). Entre otras causas de esta incompetencia numérica, encontramos la propia actitud de la persona hacia los números y los métodos de enseñanza de las matemáticas empleados por los maestros.

En las aulas vemos **resultados matemáticos diferentes** entre unos alumnos y otros, lo cual depende de muchos factores: intensidad de las experiencias, grado de implicación del propio pensamiento lógico, motivación, afectividad y muchos otros (Canals, 2001). De estos factores, podemos influir y mejorar algunos de ellos, y otros, no. Como maestros, en nuestras manos está **mejorar al máximo la calidad de la enseñanza matemática escolar**. La actividad matemática es tan propia de la naturaleza humana que no podemos limitarla

únicamente a unos pocos alumnos con resultados excelentes, es adecuada para todos y, aún más, es un derecho como educación de los niños.

Particularmente, lo que se pretende en este Trabajo Fin de Grado es reflexionar sobre la naturaleza del conocimiento lógico-matemático y estudiar y analizar matemática y didácticamente la noción de número natural, su desarrollo y su enseñanza; pues sólo a partir de ahí estaremos en condiciones de mejorar la enseñanza de esta área en Educación Infantil. Además, y como implicación práctica prevista, pretende generar situaciones didácticas para la Escuela Infantil en las que el número se construya con toda su significación.

Por lo tanto, la **primera parte** de este trabajo va a centrarse en el desarrollo de un **marco teórico**, el cual englobe desde la concepción de la lógica matemática hasta el concepto y desarrollo del número, sus usos, su implicación en el currículum de Educación Infantil y las teorías de aprendizaje empleadas para su enseñanza. En la **segunda parte** del trabajo se diseñará un proyecto en torno al concepto de número en base al marco teórico desarrollado anteriormente.

## 2. OBJETIVOS

El **objetivo general** de este trabajo es presentar una propuesta de intervención educativa para facilitar el desarrollo del concepto de número y el sentido numérico en alumnos de la etapa de Educación Infantil.

Para este objetivo general se han determinado una serie de pasos a alcanzar a lo largo del desarrollo del trabajo.

El primer paso tendrá el objetivo de especificar qué es la lógica matemática y cómo educamos matemáticamente. A continuación, se pasará a estudiar los orígenes y evolución de la numeración, así como las características del sistema de numeración decimal actual. El siguiente paso tendrá como objetivo conocer los diferentes contextos de utilización del número, así como el proceso de construcción mental del número natural. Una vez alcanzado este objetivo, el próximo será recopilar las principales teorías de aprendizaje empleadas en la enseñanza del número y ver cómo influyen estas en el aula de Infantil. A

continuación, se plantea averiguar cómo desarrolla la enseñanza del concepto de número el currículo del segundo ciclo de Educación Infantil. Finalmente, se llegará a proponer un proyecto en torno al concepto de número en base al marco teórico desarrollado anteriormente.

### 3. LÓGICA Y EDUCACIÓN MATEMÁTICA

Para tratar el concepto de número en Educación Infantil, debemos plantearnos primero qué significado tiene para nosotros la lógica matemática y, posteriormente, cómo educamos matemáticamente a nuestros alumnos.

La **lógica matemática** consiste en un conjunto de reglas de razonamiento aceptadas universalmente y que deben seguirse en el “recto” pensamiento. La escuela debe ayudar al alumno a adquirir este conjunto de reglas. De acuerdo con el enfoque de Carbó y Gràcia (2004), el desarrollo de la lógica matemática es algo personal donde los valores, emociones e intereses de cada uno intervienen de manera tan relevante que constituyen la base de este desarrollo. Por lo tanto, “lo importante es comprender para aprender a utilizar” (Carbó y Gràcia, 2004).

Desde este enfoque personal, la enseñanza de las matemáticas no consiste en “enseñar”, sino en “**educar matemáticamente**”. Para esto, necesitamos un cambio, desplazarnos desde ideas impersonales, generales, objetivas y basadas en verdades y razonamientos acerca de las matemáticas hasta una concepción de la educación matemática en la que esta es esencialmente una “manera de conocer”. Esta “manera de conocer” deberá tener presentes las reglas subyacentes de las matemáticas y educar *acerca* de las matemáticas, *mediante* las matemáticas y *con* las matemáticas, asumiendo la complejidad y el reto que supone educar desde esta concepción matemática (Bishop, 1991, citado por Carbó y Gràcia, 2004).

### 4. ENSEÑANZA DEL NÚMERO

Cuando se plantea la enseñanza de contenidos matemáticos, entre los que se encuentra la numeración, la forma de llevarla a cabo está basada en la forma de pensar de los adultos, y no en el razonamiento de los niños hacia los que se dirige esta enseñanza. Sin embargo, resulta imprescindible que los maestros conozcan la evolución histórica de la numeración y las características de nuestro sistema de numeración actual para poder ayudar a los estudiantes. Además, tienen que ser conscientes de los conocimientos informales sobre el

número y la numeración de los más pequeños, debido a su utilidad a la hora de programar la enseñanza en la etapa de Infantil.

#### **4.1. Evolución histórica de la numeración**

La numeración aparece de manera natural ante la necesidad de conocer cuántos elementos hay en una colección. El hombre puede reconocer de un vistazo hasta cuatro o cinco elementos de un conjunto, pero necesita contar si quiere conocer exactamente cuántos elementos hay en una colección de tamaño mayor. Así, a lo largo de la historia cada cultura desarrolló un sistema simbólico diferente según las peculiaridades y necesidades de su entorno físico y social. Los rudimentos del número natural surgieron ya desde la aparición del hombre. Por ejemplo, algunas tribus **prehistóricas** contaban hasta dos, agrupando el resto de elementos en “muchos” y, aunque no desarrollaron un concepto abstracto del número, sí eran capaces de realizar la correspondencia uno a uno de manera implícita, pudiéndose encontrar marcas en restos arqueológicos de diferentes tribus que lo demuestran. Estos rudimentos del número natural fueron evolucionando hasta la elaboración de sistemas completos de numeración en las **primeras civilizaciones**, como la sumeria y la elamita, siendo los antecesores de nuestra cultura europea, aunque con diferentes representaciones numéricas a las que tenemos hoy en día. Avanzando en el tiempo, en la **Antigua Grecia** se preguntan acerca de la naturaleza del número, identificándose el concepto de número con el concepto de “reunión de unidades”, por lo que el número 1 probablemente no se consideraría un número. Esta concepción del número implicaba tanto ordenar como determinar cuántos elementos había. Finalmente, y tras el paso del tiempo, la definición formal y abstracta y postulados del número fueron establecidos de forma sólida por Dedekind y Peano en el **siglo XIX**.

En la obra *Didáctica de las matemáticas para maestros de Educación Infantil*, de Cinta y Carrillo (2018), se hace notar cómo el desarrollo histórico del número resumido anteriormente presenta cierto paralelismo con el proceso de aprendizaje del número en las primeras edades. Desde los **6 meses**, los bebés son capaces de percibir el tamaño de pequeñas colecciones de objetos y, al igual que el hombre primitivo, su enfoque numérico

es **cualitativo e impreciso**. Aún con una construcción imprecisa del número, el niño comienza a usar cuantificadores y es alrededor de los **24 meses** cuando surge su primera **palabra-número**. La transición del **enfoque cualitativo del número al cuantitativo** comienza con la utilización de expresiones como “menor que”, “igual que” ... Por último, vendría el carácter **ordinal** del número y con él, de manera progresiva, se pondría de relieve también su carácter **cardinal** (aspectos del número que serán explicados más adelante).

Como síntesis de este apartado, podemos concluir que nuestro saber numérico es un saber histórico, donde la construcción de la idea de número es el resultado de un largo y complejo proceso de abstracción del pensamiento que duró siglos. Esta idea de número tiene su origen en el momento en el que cada objeto se concibe como una unidad semejante a otras, pero diferente en su singularidad. Es decir, ver un par de árboles y un par de piedras como ejemplos del número 2, lo cual implica un grado de abstracción bastante complicado. Esto evidencia la compleja construcción individual que implica el aprendizaje de los números y la numeración y que debemos de tener en cuenta a la hora de enseñar el número en la etapa de Educación Infantil. Además, el conocimiento de la historia de la construcción del número nos sirve para comprender aquellos conocimientos intuitivos que van construyendo los más pequeños y poder interpretar lo que ocurre en nuestra aula y las dificultades que encontrarán nuestros alumnos.

#### **4.2. Orígenes y características de “nuestro” sistema de numeración**

“Un sistema de numeración es un conjunto de reglas, palabras y símbolos que nos permiten nombrar y representar todos los números” (Extremiana, Mínguez y Rivas, 2018, p. 26). Dentro de los cuatro tipos principales de sistemas de numeración que han surgido a lo largo de los siglos (basados en el cuerpo humano, aditivos, híbridos y posicionales), nuestro sistema de numeración se encuentra dentro de este último tipo. Es un **sistema de numeración posicional de base diez**, también conocido como “**sistema de numeración decimal**”. Los **símbolos** (denominados cifras o dígitos) del sistema de numeración decimal son: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9. Y las **reglas** que rigen la combinación de estos símbolos a la



hora de representar los números son el principio de agrupamiento y el principio posicional o del valor relativo. Estos símbolos del sistema de numeración decimal se asignan para cada número menor que la base y, por convenio, se sigue un principio de **ordenación descendente de izquierda a derecha** de las potencias de la base.

Los orígenes de nuestro sistema numérico los encontramos en la **India** en torno al **siglo VI**. Allí, por primera vez se unen los **tres principios** que sustentan el sistema de numeración decimal (base diez, notación posicional y los símbolos de los diez numerales básicos). Sin embargo, fueron los **árabes** los responsables de la expansión a otras culturas de esta numeración hindú. Aunque esta difusión fue costosa y larga en el tiempo, hoy en día este sistema numérico ha llegado a utilizarse casi por todo el mundo.

El primer documento escrito en el occidente europeo que contiene los numerales hindo-árabes es el **Códice Vigilanus o Albeldense** (ver Anexo 1), terminado en el año 976 en el Monasterio de San Martín de Albelda (La Rioja). Pero como se puede observar, en este Códice solo se reproducen 9 de los 10 signos hindo-árabes, apareciendo el cero por primera vez con certeza en una inscripción del año 867 en la India.

La idea de base, concepto que sustenta todos los sistemas de numeración, nació al agrupar los objetos y representar estos grupos de objetos por signos, estableciendo una jerarquía entre ellos y pudiendo así manejar más fácilmente tareas con grandes cantidades. Las bases no han sido iguales en todas las culturas a lo largo del tiempo y nuestro **sistema en base 10** ha venido determinado por cuestiones biológicas: tenemos 10 dedos, 5 en cada mano, que nos han servido para contar y, probablemente, construir gracias al conteo el concepto abstracto de número.

La **simplificación** caracteriza a nuestro sistema numérico decimal, sin embargo, existen diferencias entre la escritura de signos numéricos y su numeración oral. La **escritura** de números es **posicional**, mientras que en la lectura oral no diferenciamos la posición de los números. Además, dentro de la escritura de signos numéricos existen operaciones implícitas que permiten combinar las distintas cifras de nuestro sistema formando los números. De aquí sale otra propiedad de nuestro sistema de numeración, y es que su **forma escrita** es **regular** y **hermética**. Regular al aplicarse siempre de la misma manera las

operaciones de suma y multiplicación y hermética por no verse en los números escritos ningún signo de las operaciones implícitas involucradas.

A pesar de la gran simplificación que caracteriza a nuestro sistema numérico actual, este puede generar dificultades si no es adecuadamente comprendido y si nosotros no somos lo suficientemente comprensivos con la complejidad que acarrea a nuestro alumnado reconstruir personalmente un sistema numérico que tardó siglos en formarse. Los niños y niñas tendrán que descubrir poco a poco y, a partir de sus contradicciones, ir construyendo las hipótesis que les hagan comprender las características de nuestro sistema de numeración. Los tres principios que sustentan nuestro sistema decimal (agrupamiento en base 10, valor de posición y símbolos) son las ideas fundamentales que deben iniciarse en la etapa de Educación Infantil, trabajándose de una manera intuitiva y manipulativa.

#### **4.3. Contextos de utilización del número**

No hay un único uso del número ni, por tanto, un significado único de número, por lo que descubrir el concepto de número supone utilizar este en sus diferentes contextos, descubriendo y comprendiendo progresivamente sus distintas significaciones, así como la relación entre ellas.

Aunque hay autores que precisan más, siguiendo a **J. T. Fey** (citado en Steen, 1999, p.74) distinguimos **3 usos del número** relacionados con las tareas básicas de medir, contar y codificar:

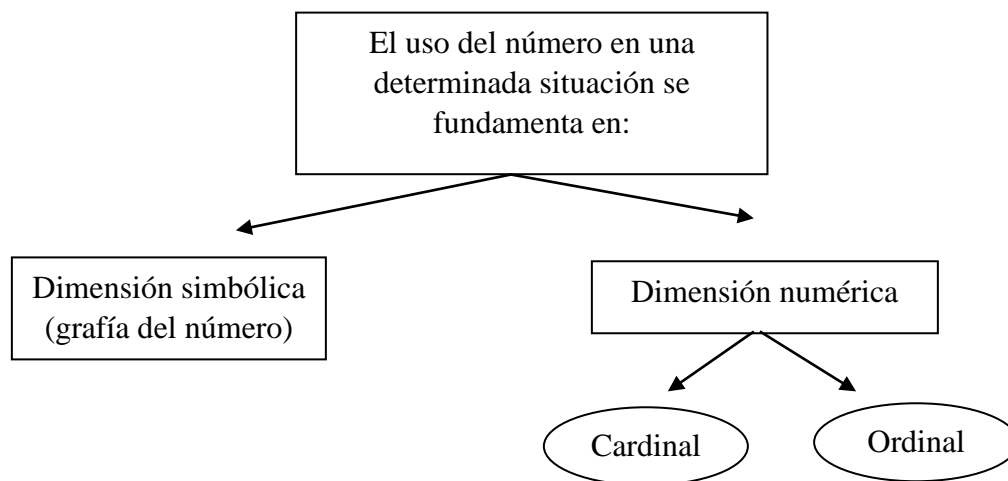
1. **Medición.** El uso de operaciones aritméticas para hacer razonamientos acerca del tamaño, a fin de responder a preguntas tales como ¿cuántos? o ¿cuánto? (distancia entre ciudades, medidas corporales...)
2. **Ordenamiento (contar).** El uso de números para indicar la posición dentro de una secuencia con las relaciones de “mayor que” y “menor que”. (tarea que engloba los aspectos cardinal y ordinal del número)

3. **Codificación.** La asignación de etiquetas de identificación a los objetos de una colección. (Número de la seguridad social, matrícula de un coche, número de portal, DNI...)

Teniendo así diferentes contextos de utilización del número se deriva la necesidad educativa de diseñar actividades de enseñanza-aprendizaje que provoquen en el alumnado de Infantil el descubrimiento de los distintos usos del número. Mientras que unos contextos necesitarán ser introducidos explícitamente en el aula, otros contextos que ya se darán de manera espontánea en el día a día del niño al observar este el número de su portal, el número de matrícula del coche de su madre o padre, su número de clase o los números de los canales de la televisión.

Sintetizando, puede decirse que el uso del número en cualquiera de los contextos en que aparece o bien se apoya en su dimensión simbólica o bien en su propia naturaleza (dimensión numérica), que está definida por las dimensiones cardinal y ordinal del número, tal y como se muestra en la *figura 1*. Es por este motivo (definir la naturaleza del número) que vamos a profundizar a continuación en el carácter ordinal y cardinal del número.

*Figura 1. Dimensiones en las que se apoya el uso del número (recuperado de Cinta y Carrillo, 2018, p.37)*



#### **4.3.1. Contexto cardinal**

Como ya se ha dicho anteriormente, el cardinal es el número natural que responde a la cantidad de objetos que hay en una colección discreta. Aunque el uso como cardinal no se desarrolla a la vez con todos los números, desde los trabajos de **Piaget**, este uso es uno de los puntos clave en la adquisición del concepto de número. Comprender el cardinal es un hecho complejo, que se consigue tanto **contando** como **subitizando** (concepto descrito por Chamorro, 2005, como la operación que realizamos al averiguar en un golpe de vista y sin necesidad de contar la cantidad de objetos de una colección). En este proceso de adquisición del aspecto cardinal del número destacan cinco **principios del conteo**, definidos por **Gelman y Gallistel** (1978, citados por Cinta y Carrillo, 2018, p. 46-47):

- 1. Principio de correspondencia biunívoca o uno-uno o biunivocidad.** Todos los elementos de un conjunto deben ser contados una y solo una sola vez, es decir, cada elemento tendrá asignada una palabra número y solo una.
- 2. Principio de orden estable.** Las palabras número se deben utilizar siempre en el mismo orden.
- 3. Principio de cardinalidad.** Cuando se termina de contar los elementos de un conjunto, la última palabra número empleada coincide con el número de elementos de dicho conjunto.
- 4. Principio de abstracción.** Los tres conceptos anteriores que definen el conteo se deben utilizar independientemente de los constructos a los que se apliquen. Es decir, en cuanto a cantidad y a orden, es lo mismo un conjunto de tres jirafas que de tres lápices.
- 5. Principio de irrelevancia en el orden.** No importa por donde se comience a contar, si se respetan los tres primeros principios, el cardinal del conjunto siempre será el mismo.

Todos estos principios se pueden recorrer, madurar y consolidar mediante **actividades de recuento** en el aula que tengan presentes las variables descritas anteriormente. Igualmente, hay **tres causas** que refuerzan estos principios del conteo. La primera es la propia

experiencia del alumno, pues cuando este consigue por sí mismo averiguar el cardinal a partir del recuento la creencia en este procedimiento se refuerza considerablemente. La segunda causa se refiere a la instrucción que el niño recibe acerca de estos principios, siendo tarea de la escuela paliar las deficiencias que pueda encontrar en sus alumnos y ayudarles a avanzar en su consolidación. Como última causa, encontramos la adquisición conceptual de los conceptos y relaciones importantes que el niño deberá asimilar e interiorizar progresivamente.

#### ***4.3.2. Contexto ordinal***

El concepto “ordinal” ha sido utilizado con significados varios por distintos autores, pero para este trabajo tomaremos el significado descrito por Castro, Rico y Castro, 1988, p.116: “El uso de los términos numéricos con carácter ordinal describe la magnitud relativa o la posición relativa de un objeto concreto, dentro de un conjunto totalmente ordenado de objetos en el que la relación de orden tiene un origen bien definido”.

Existe poca información acerca de cómo se adquieren los ordinales, pero sí se puede afirmar que los primeros términos (aproximadamente hasta el cuarto) se aprenden de forma aislada al trabajarse en los diferentes contextos ordinales, adquiriéndose el resto de la serie de ordinales al compararse con la sucesión numérica convencional. Al final de la etapa de Infantil los alumnos son capaces de adquirir los términos ordinales hasta el vigésimo.

Hay que tener en cuenta una serie de aspectos en el empleo de los términos ordinales, algunos de los cuales los diferencian del uso de cardinales. El principio de irrelevancia en el orden no es válido para los contextos ordinales, siempre se debe iniciar el recuento de ordinales en el elemento considerado inicial hasta llegar al objeto cuya posición quiere averiguarse. Además, no es necesario contar todos los objetos del conjunto, como en el contexto cardinal, sino que hay que detenerse al llegar al ordinal deseado. Por último, hay que tener en cuenta que, aunque el número de objetos que siguen a un ordinal no afectan a la posición de este, la información ofrecida por este término sí cambia su significado al tener en cuenta el resto de términos ordinales del contexto.

#### 4.4. La construcción del número natural

El número natural puede definirse (de forma abstracta) como “la propiedad común que tiene la familia de todos los conjuntos que pueden ponerse en correspondencia biunívoca entre ellos” (Extremiana, Mínguez y Rivas, 2018, p. 41). Antes de profundizar en el proceso de construcción del número natural hay que tener en cuenta que las competencias que desarrollen nuestros alumnos en torno al número están muy contextualizadas, varían de unos niños a otros y dependen también del orden de magnitud de los números presentes, es decir, del nivel numérico.

##### 4.4.1. Conocimientos matemáticos prenuméricos

La correcta comprensión del número requiere que los alumnos sean capaces de establecer **relaciones** tanto de **seriación** como de **clasificación**: “de seriación, porque hay que descubrir que cada número posee una unidad más que el anterior (naturaleza ordinal del número); y de clasificación, porque cada número sirve de etiqueta para todos aquellos conjuntos con la cantidad que designa (naturaleza cardinal del número), pero también porque es posible identificar número con características similares” (Cinta y Carrillo, 2018, p. 70).

Por lo tanto, una comprensión rica del número se puede conseguir de manera progresiva gracias al desarrollo de actividades de clasificación y de seriación, las cuales implican dos competencias centrales: la **subitización** y el **conteo** (ya explicadas anteriormente en el apartado 4.3.1. *Contexto cardinal*). Estas competencias están relacionadas en los elementos de conocimiento que ambas implican: lista de palabras-número (previamente establecida y ya aceptada por “la sociedad”), enumeración de objetos de una colección e idea de cardinal. Así, el conteo sustenta las cuatro operaciones básicas, siendo el acto de contar una operación primigenia, y articula las grandes ideas numéricas de la Educación Infantil.

#### ***4.4.2. Designación verbal y simbólica del número***

Para trabajar con el concepto de número es necesaria tanto su designación simbólica como verbal. El **aprendizaje de las palabras número** y las posibles dificultades que surjan en su aprendizaje depende del idioma en el que se nombren. En castellano, el aprendizaje del orden de las palabras número es memorístico hasta el número 16, número a partir del cual ya se generan patrones que es necesario reconocer para que sirvan de guía a partir del número 20. Alrededor de los **2 años** se inicia la **construcción de la secuencia verbal** del número, la cual sigue un proceso de evolución hasta que se adquiere por completo. Este proceso se inicia con el recitado memorístico de las palabras número, pasando a la enumeración basada en el orden y la cardinalidad para terminar con el uso de estrategias de conteo que servirán para resolver problemas aritméticos elementales. La adquisición de la secuencia de palabras número es importante porque la comprensión de sus reglas de generación deriva en la comprensión del sistema de numeración decimal y viceversa.

En la etapa de Educación Infantil la **numeración oral** predomina frente a la **escrita**, aprendiéndose antes la serie oral que la serie escrita y habiendo más distancia en el tiempo entre estos dos aprendizajes cuando se trata de números pequeños, mientras que en el caso de los números mayores estos aprendizajes son casi simultáneos. De todas formas, en esta etapa de 3 a 6 años los alumnos solo escriben, leen y reconocen números aislados memorizándolos y reproduciendo sus signos, aunque con bastantes errores de orientación y reconociendo más fácilmente los números si se encuentran ordenados en serie.

Un punto delicado en el aprendizaje de la numeración es el paso de una decena a otra, especialmente entre el 60 y 70, provocando frecuentes confusiones su fonética. De hecho, del 60 al 100 se encuentran los mayores problemas y entre las decenas y las unidades los alumnos también presentan confusión debido al valor de la posición.

En lo que respecta al **aprendizaje de la escritura de cifras**, se tiene que tener en cuenta que, aunque escribir estas cifras no significa comprender su valor ni saber utilizarlas correctamente, es importante que la escritura de cifras de nuestros alumnos sea comprensible para los demás. La escritura de cifras supone la maduración del sistema motor y de la coordinación óculo-manual y dominar técnicas de preescritura como sostener

el lápiz y colocar el papel correctamente y saber copiar un modelo. No es diferente a la escritura de letras y su aprendizaje debe ser un trabajo permanente en la etapa de Infantil.

#### ***4.4.3. Comprensión del número y niveles y fases de aprendizaje de la secuencia numérica***

No hay que olvidar, de todos modos, que leer y escribir un número es una cosa y comprender el significado preciso de cada una de sus cifras es otra cosa totalmente diferente. **Kamii** (1985), en su estudio narrado en *El niño reinventa la aritmética: implicaciones de la teoría de Piaget* encuentra **5 niveles en el aprendizaje de la numeración** relacionados con el valor de la posición de las cifras:

- **Nivel I.** Las cifras representan objetos de la vida real, encontrándose en un contexto no numérico.
- **Nivel II.** Los niños buscan alguna correspondencia entre las cifras que han escrito y alguna propiedad cualitativa de las cosas que se encuentran en el mismo papel.
- **Nivel III.** Los números representan cantidades, pero aún permanecen otras ideas que provocan nociones confusas e incoherentes de la numeración. Por ejemplo, los números de dos cifras son un todo que “desaparece” si se separan sus cifras.
- **Nivel IV.** Los números de dos cifras representan sistemáticamente la totalidad de los objetos representados, pero cada una de las cifras tiene su propia entidad, representando la cantidad correspondiente a la cifra sin que su valor dependa de su posición.
- **Nivel V.** El valor de cada cifra depende de su posición.

Por otro lado, y siguiendo la visión de Resnick (1983, citado en Cinta y Carrillo, 2018), podemos entender el desarrollo de la **comprensión del número** como la **evolución del esquema parte-todo del número**, observando varias **fases** en el desarrollo de este esquema marcadas por una serie de **hitos principales**. El primer hito que se alcanza en este desarrollo es la comprensión del **componente ordinal del número**, siendo el acto de contar



en esta fase la mera recitación de la secuencia de palabras número. En la segunda fase, el hito alcanzado añade el **significado cardinal** a las palabras numéricas, convirtiéndose la acción de contar en una acción de identificar el cardinal de un conjunto de objetos. Cuando el alumno llega a ver que los números están formados por otros en los cuales se pueden descomponer es cuando se produce el **inicio del desarrollo del esquema parte-todo** como tal. Esta nueva etapa está formada por tres fases, cuyo desarrollo se lleva a cabo en la etapa de Primaria y finaliza en la comprensión de los fundamentos matemáticos de los algoritmos formales. De todas formas, aunque en este trabajo se ha seguido la visión de Resnick para explicar el desarrollo de la comprensión del número, otros autores defienden que el aspecto cardinal es primer hito que se alcanza, y no el ordinal. Esta divergencia de opiniones se explica debido a que, en verdad, el componente cardinal del número está implícito en el ordinal, y viceversa. “En consecuencia, no hay construcción del número cardinal separada de la del ordinal, sino que esta construcción se hace de forma indisociable” (Castro, Rico y Castro, 1988, p. 62).

**Fuson** (1992, citado por Cinta y Carrillo, 2018) distinguió **tres fases de aprendizaje** en la construcción de la **secuencia de palabras número**, las cuales es posible que coexistan durante bastante tiempo:

- **Fase I. Estable y convencional.** Se recita la secuencia numérica utilizando siempre el mismo conjunto de palabras número y en el mismo orden. Esta fase se inicia con los números del 1 al 9 y termina siendo la única que abarca toda la secuencia de números al ir comprendiendo los patrones de construcción de la secuencia numérica y del sistema de numeración decimal. Como mínimo, el principio de orden estable ya se ha asumido en esta fase.
- **Fase II. Estable y no convencional.** En esta fase el niño sabe que debe recitar en orden la secuencia de palabras número, pero no conoce este orden, lo que le lleva a recitar en el orden incorrecto u omitiendo algún término, pero siempre lo hace de la misma manera. Suele suceder entre los números 10 y 19.
- **Fase III. No estable y no convencional.** El conteo se realiza cada vez de una manera diferente, sucediendo esta fase normalmente a partir del número 20. El niño

desconoce el significado y la construcción de las palabras número, aunque sabe que estas son especiales y se usan en un contexto diferente a las demás palabras.

Hay que tener en cuenta que estas tres fases dependen directamente del idioma en el que se aprende la secuencia de palabras número y que la explicación dada de cada una de las fases corresponde al aprendizaje en **castellano**.

Además, **Fuson, Richards y Briars** (1982, citados por Cinta y Carrillo, 2018) distinguieron **5 niveles** por los que pasa la **elaboración de la secuencia numérica**, los cuales dependen de la comprensión de la palabra número, de la estructura del sistema de numeración decimal y de las prácticas de conteo en las que se va implicando el alumno:

- **Nivel 1. Repetitivo o cuerda.** La sucesión de palabras número es un bloque que se inicia en el uno y sigue en una lista continua. Los alumnos no saben para qué sirven estas palabras, ni poseen la noción de cardinalidad ni ordinalidad ni ninguno de los principios de conteo.
- **Nivel 2. Incortable o cadena irrompible.** En la secuencia de palabras número, que siempre deben ser recitadas en el mismo orden, ya se distinguen las palabras individualizadas. En este nivel ya se es consciente del significado ordinal del número y se inicia el significado cardinal, además se muestran los principios de conteo de correspondencia término a término y de orden estable.
- **Nivel 3. Cortable o cadena rompible.** El alumno es capaz de empezar a contar a partir de cualquier número y parar en cualquier otro, pero tan solo si lo hace en sentido ascendente. Es en este nivel cuando se empieza a comprender la noción de cardinal y el principio de cardinalidad y se utilizan las primeras estrategias de conteo.
- **Nivel 4. Numerable o cadena numerable.** En este nivel el alumno es capaz de contar en sentido descendente, aunque este procedimiento aún no está afianzado. Cuenta de manera ascendente un número concreto de elementos a partir de cierto número y cuenta cuántos elementos hay ascendentemente de un número a otro.

Puede contar sin tener presentes objetos en los que apoyar la acción, teniendo asimilado ya el principio de abstracción del conteo.

- **Nivel 5. Terminal o cadena bidireccional.** En este nivel es el del verdadero conteo numérico. El dominio de la secuencia de palabras número se da por completo, por lo que el alumno es capaz de contar tanto en sentido ascendente como descendente y hasta cualquier término. Los números se ven como distintas posibilidades de composiciones y descomposiciones, la inclusión jerárquica de clases ya está interiorizada y todos los principios del conteo dominados.

Todos estos niveles se pueden relacionar con los aspectos sobre el número y los principios de conteo explicados anteriormente tal y como se muestra en la siguiente tabla.

*Tabla 1. Relación entre los niveles de adquisición de la secuencia de palabras número, las fases de aprendizaje de la secuencia numérica y los principales hitos en la comprensión del número (recuperado de Cinta y Carrillo, 2018, p. 56)*

Niveles de adquisición de la secuencia de palabras número	Fases de aprendizaje de la secuencia numérica	Principales hitos en la comprensión del número
Cuerda	Fase I	Comprensión componente ordinal
Cadena irrompible	Fase I y II, en función del conjunto de números	
Cadena rompible		
Cadena numerable		
Cadena bidireccional	Fase III	Inicio del esquema parte-todo del número

Una vez vista la gran complejidad que conlleva la construcción del número natural podemos concluir que uno de los fundamentos en esta construcción es el conteo, pues este conduce al esquema de generación de la lista de palabras número y esta es necesaria para la comprensión del número, aunque no suficiente. Para la completa comprensión del número nuestros alumnos tienen que haber conectado el símbolo con la palabra número y con su significado cardinal y ordinal.

## 5. TEORÍAS DE APRENDIZAJE

Solo viendo y comprendiendo la complejidad matemática que supone el concepto de número podremos abordar didácticamente los múltiples aspectos que se requieren para su construcción. Por este motivo, se van a mencionar a continuación las premisas que, para la adquisición del concepto de número, establecen las principales teorías de aprendizaje: el **conductismo**, el **estructuralismo**, el **constructivismo** y el **procesamiento de la información**.

### 5.1. Conductismo

Las matemáticas, y en particular la Aritmética, ha sido una de las áreas de conocimiento más influida por los principios conductistas. Estos principios de aprendizaje conductistas se basan en la idea de que el aprendizaje se produce a través de **estímulos** y **respuestas** reforzados de inmediato, pudiendo observarse los resultados de este aprendizaje en los cambios de conducta del aprendiz. Por lo tanto, la **fuentes del conocimiento** se considera **externa** al sujeto, el cual interiorizará este conocimiento a través de los sentidos. La mente de los niños se concibe como una pizarra en blanco, la cual a través de la interacción con el medio físico y social se llena de conocimientos por una abstracción empírica o simple, es decir, recibiendo estímulos y haciéndolos suyos.

Son destacables, dentro de esta tendencia, **Gagné** (1916-2002) y **Skinner** (1904-1990), debido a la influencia que tuvieron en la evolución del **currículo matemático** y en la educación en general. Posteriormente, destaca **Thorndike** (1874-1949) como el precursor más importante del conductismo del siglo XIX.

Sin embargo, y contrariamente a lo que defendían estos autores, planificar la enseñanza-aprendizaje basándose únicamente en el esquema estímulo-respuesta sería un error. Analizar el contenido matemático a través de conductas muy puntuales puede ser interesante en investigación o para los responsables del diseño curricular, pero las situaciones reales de aprendizaje no siempre pueden analizarse e interpretarse mediante estas conductas tan atomizadas.

## 5.2. Estructuralismo

El estructuralismo concibe la construcción del conocimiento humano como la **interacción** constante entre los **factores cognitivos internos** y los **factores ambientales**. Por lo tanto, la persona es un sujeto activo que relaciona e interpreta la información que le llega del exterior y adaptándola a su marco de referencia intelectual **construye su propio conocimiento**. De este modo, el sujeto solo puede adquirir aquello para lo que su conocimiento actual está preparado para recibir.

El autor más representativo de esta teoría de aprendizaje es **Piaget** (1896-1980), siendo sus trabajos origen y referente para el resto de las numerosas y variadas investigaciones que se han llevado a cabo acerca del número y su naturaleza. Piaget defiende que los niños **comparan, clasifican y ordenan** y así van construyendo sus conocimientos aritméticos. Para estas actividades es necesaria la interacción del niño con **objetos**, los cuales solo juegan un **papel de soporte**, pues son necesarios para descubrir el número, pero este concepto no puede extraerse directamente de ellos (como defiende el **conductismo**). Para Piaget la **acción** es la base del conocimiento. Este conocimiento lo representa el autor como **esquemas**, los cuales se van organizando jerárquicamente a medida que los nuevos esquemas de conocimientos descansan sobre la base de los antiguos, produciéndose estados de equilibrio en cada uno de los niveles y siendo cada esquema de conocimiento más amplio que el anterior.

Una de las ideas centrales de la teoría de Piaget es la existencia de **estadios discretos de desarrollo**, cada uno con sus características concretas, por los cuales todos los niños pasan siguiendo siempre el orden prescrito:

- **Primer estadio** (nacimiento - 18 meses): período sensoriomotor.
- **Segundo estadio** (18 meses – 7 años): período preoperacional. En este estadio el niño está dominado por sus percepciones y por aquello que ven.
- **Tercer estadio** (7 años – 11 años o más): período de las operaciones concretas. El niño es capaz de pensar lógicamente en relación con las operaciones que realiza en el mundo físico.

- **Estadio final** (11 años o más tarde): período de las operaciones formales. El pensamiento lógico es completo y el razonamiento deductivo comienza a surgir.

De esta forma, las capacidades de entender y aprender del niño estarían determinadas por el estadio de desarrollo en el que se encuentre.

Las dos tareas que empleó Piaget principalmente para estudiar la construcción del número que lleva a cabo el niño fueron la **inclusión de clases** y la **conservación**. La tarea de inclusión de clases consiste en relacionar lógicamente un conjunto con un subconjunto propio. Por otro lado, la conservación es entendida por el psicólogo como la permanencia del objeto frente a un grupo de transformaciones.

Piaget, tras sus estudios, concluyó que hasta alrededor de los **7 años** el concepto de número no se ha construido.

Los trabajos de Piaget han sido completados, reevaluados y cuestionados en varios aspectos, sobre todo la hipótesis piagetiana de que la serie de números se construye como síntesis de la clasificación y la seriación. Por lo general, se **critica** al autor el no estimar ni predecir las dificultades reales de los niños en el aprendizaje de las matemáticas, así como tampoco proporcionar consejos prácticos de cómo hacer frente a estas dificultades. Además, Piaget ignoró la influencia que el contexto y el lenguaje tienen sobre el pensamiento. Otra crítica hacia el autor es la poca importancia que le dio al conteo, con la importancia que tiene en la adquisición del número como se ha visto antes, siendo una de las competencias centrales prenuméricas.

### 5.3. Constructivismo

El constructivismo surge como posición compartida por diferentes tendencias, entre las que se encuentra la teoría de Piaget desarrollada anteriormente. Esto explica que podamos encontrar cierta similitud entre estructuralismo y constructivismo, siendo ambas teorías cognitivas, pero con algunos matices que son la razón por la que se han separado en apartados diferentes de este trabajo.

Abordando ya de pleno el constructivismo, esta escuela de teoría del aprendizaje distingue diferentes **tipos de aprendizaje** (por repetición, significativo, verbal, no verbal) y diferentes **procesos de adquisición de aprendizaje** (por recepción, por repetición, por descubrimiento y significativo).

**Ausubel**, autor representativo de esta corriente y defensor de estos tipos y procesos de aprendizaje, centró su obra especialmente en el **aprendizaje significativo**. Este aprendizaje consiste en relacionar los nuevos conocimientos dados al alumno con algún aspecto esencial de lo que este ya sabe, de manera que este los comprenda y asimile a sus estructuras de conocimiento preexistentes.

Este enfoque implica que en la etapa de Educación Infantil sea especialmente importante averiguar los conocimientos previos de los alumnos, así como sus centros de interés y programar y planificar la enseñanza en torno a esto, para que así se pueda dar un aprendizaje significativo de los conceptos.

#### **5.4. Procesamiento de información**

Este modelo psicológico compara la forma de trabajar de un **ordenador** con el procesamiento humano de la información. Así, el sistema humano de conocimiento está compuesto por un conjunto de **memorias, receptores y efectores** sobre los que actúan **programas** de procesos de información.

Con esta simple exposición del procesamiento de información se ve que sus términos conceptuales son complejos, además de ser numerosos. Por este motivo, y porque es un modelo que aún se encuentra en proceso de verificación y discusión, no se va a tener en cuenta ni va a tener repercusión en el desarrollo de este trabajo.

## 6. INFLUENCIA DE LAS TEORÍAS DEL APRENDIZAJE EN EL AULA

Observando las múltiples y variadas perspectivas teóricas que nos ofrecen las distintas corrientes psicológicas y la historia de la aparición y evolución del concepto, podemos concluir que no es posible decir de manera unívoca qué son, de dónde vienen y para qué sirven los números. Hay nociones y usos múltiples del número y, por lo tanto, nuestros alumnos no construirán **ni una única noción de número ni una única práctica de número**.

Pasando al punto en el que estas teorías del aprendizaje son aplicadas al aula, personalmente, en mi aula aplicaría una serie de ideas defendidas por Piaget, **Vigotsky** y Ausubel.

Para comenzar, dejaré claro que no estoy de acuerdo con la idea de **Piaget** acerca de los estadios discretos de desarrollo. Aunque el desarrollo del ser humano es ordenado y gradual, el entendimiento y aprendizaje de un niño no tiene por qué depender de unos estadios a unas edades determinadas. Cada niño tiene su propio ritmo de desarrollo, influyendo en él la estimulación que le ofrece su entorno y las propias características personales. Sin embargo, sí que comparto su idea de que la **construcción del número** se desarrolla desde la **propia acción mental**, siendo así el alumno quien aprende realmente y del que depende este aprendizaje. Esto explicaría cómo realizando las mismas explicaciones y actividades con toda la clase, se obtienen resultados de aprendizaje diferentes entre los alumnos. Por todo esto, la esencia de las matemáticas la encontraría en el **razonamiento** y no en los números, y las **actividades** que se realizan en el aula deberán estar situadas dentro de un contexto que les aporte **sentido y lógica**.

Sin embargo, aunque el aprendizaje del número implica una construcción individual, esto no significa que la intervención del docente sea innecesaria y no debemos tenerla en cuenta. El autor que intenta explicar cómo aprenden nuestros alumnos es Piaget, mientras que **Vigotsky** explica **cómo** deben **enseñar los docentes**. Como expone Vigotsky, el conocimiento, los saberes, están primero en la sociedad, en la cultura, para que estos pasen a ser asimilados por el aprendiz. Por lo tanto, el papel del docente en el aula cobra importancia desde el punto de vista en el que este debe proporcionar al alumnado un



**entorno propicio** para su **aprendizaje**, actuando así como **facilitador** de este aprendizaje. Este entorno propicio sería aquel rico en **interacciones** entre los alumnos, entre los alumnos y su cultura y entre los alumnos y el maestro. La importancia y riqueza de estas interacciones se justifica debido a una de las aportaciones de Vigotsky más relevantes: la **Zona de Desarrollo Potencial (ZDP)**. La ZDP es la diferencia entre el nivel máximo y el nivel actual de desarrollo. Cada alumno se encuentra en un nivel de desarrollo, y gracias a la ayuda de otros puede alcanzar un nivel de desarrollo mayor. Por lo tanto, la labor del maestro consiste en conocer el nivel en el que se encuentra cada uno de sus alumnos y, colocándose en su ZDP, ayudarle a progresar y alcanzar su máximo desarrollo, consiguiendo así que la intervención educativa sea efectiva.

Esta última aportación de Vigotsky quedaría ligada a la visión que ofrece **Ausubel** acerca de la enseñanza escolar. Lo importante es tener en cuenta las habilidades que poseen los niños antes de llegar a la escuela, así sabremos cada día por dónde tenemos que continuar su proceso de aprendizaje. Conviene proponer tareas que tengan sentido para los niños y dar más importancia a lo que pueden hacer que a lo que les cuesta trabajo. Por lo tanto, **averigüemos qué es lo que el alumno ya sabe y enseñemos en consecuencia.**

## 7. EL NÚMERO EN EL CURRÍCULO DEL SEGUNDO CICLO DE EDUCACIÓN INFANTIL

El **Decreto 25/2007, de 4 mayo**, por el que se establece el **Currículo del segundo ciclo de Educación Infantil en la Comunidad Autónoma de La Rioja**, establece, dentro de lo referente a la enseñanza de las matemáticas, y en concreto del número, los siguientes apartados:

- **Objetivo:** “Iniciarse en las habilidades lógico-matemáticas, en la lecto-escritura y en el movimiento, el gesto y el ritmo.”
- Este objetivo se lleva a cabo fundamentalmente a través del **área del conocimiento del entorno**:
  - **Objetivo:** “Iniciarse en las habilidades matemáticas, manipulando funcionalmente elementos y colecciones, identificando sus atributos y cualidades, y estableciendo relaciones de agrupamientos, clasificación, orden y cuantificación.”
  - **Contenidos del bloque 1.** Medio físico: elementos, relaciones y medida.
    - Percepción de atributos y cualidades de objetos y materias. Interés por la clasificación de elementos y por explorar sus cualidades y grados. Uso contextualizado de los primeros números ordinales.
    - Aproximación a la cuantificación de colecciones. Utilización del conteo como estrategia de estimación y uso de los números cardinales referidos a cantidades manejables.
    - Aproximación a la serie numérica y su utilización oral para contar. Observación y toma de conciencia de la funcionalidad de los números en la vida cotidiana.
  - **Criterios de evaluación:** “1. Discriminar objetos y elementos del entorno inmediato y actuar sobre ellos. Agrupar, clasificar y ordenar elementos y colecciones según semejanzas y diferencias ostensibles, discriminar y

comparar algunas magnitudes y cuantificar colecciones mediante el uso de la serie numérica.”

- En el **área de lenguajes: comunicación y representación** también podemos encontrar contenidos relacionados con el número.
  - **Contenidos del bloque 1. Lenguaje verbal.**
    - “Diferenciación entre las formas escritas y otras formas de expresión gráfica.”
    - “Iniciación en el uso de la escritura para cumplir finalidades reales. Interés y disposición para el uso de algunas convenciones del sistema de la lengua escrita como linealidad, orientación y organización del espacio, y gusto por producir mensajes con trazos cada vez más precisos y legibles. Diferenciar números, letras y otros signos gráficos.”

Después de este análisis de los contenidos de números en el currículo, podemos observar que estos están reflejados en diferentes áreas. Este aspecto es relevante en la medida en que permite al profesorado desarrollar un **carácter globalizador** de la enseñanza, relacionando los contenidos de las distintas áreas. Otro aspecto que podemos destacar es el tipo de **vocabulario** utilizado en los apartados numéricos del currículo: explorar, identificación, utilización, comparar, relaciones, estimación, observación, etc. “De ello se desprende una visión del aprendizaje de los contenidos de números que tiene en cuenta las necesidades de los alumnos para aprender: observar los números en el entorno y comprender su utilidad; realizar acciones con cantidades para favorecer su comprensión e interiorización; etc.” (Alsina, 2016, p. 152). También podemos observar cómo se refleja y se enfatiza en el currículo la **representación de las cantidades**, debiendo iniciarse en el segundo ciclo de Infantil el uso de la escritura para cumplir finalidades reales.

Sin embargo, en lo que respecta al **cálculo**, no se puede encontrar en el currículo ninguna referencia a las operaciones aritméticas elementales de suma y resta, lo que nos coloca en una posición deficiente con respecto a las orientaciones internacionales relativas al cálculo

(las cuales pueden encontrarse en Alsina, 2016). Igualmente, “el acceso al cálculo a través de los distintos tipos de conteo y los procedimientos artesanales tanto de cálculo escrito como pensado, están ausentes” (Chamorro, 2011, p. 36). Y aunque en el currículo esté presente la importancia del **juego** como planteamiento general de la Educación Infantil, este no queda reflejado ni en el área de las matemáticas ni del número, lo que puede reforzar la idea errónea de que el uso del juego dentro las matemáticas no tiene cabida.

Por lo tanto, tras el análisis curricular realizado, se puede concluir que los contenidos numéricos del segundo ciclo de Educación Infantil deben favorecer que al terminar esta etapa los alumnos comprendan los cuantificadores elementales y los primeros números naturales (sepan reconocerlos y relacionarlos), aprendan a representarlos de formas distintas y, por último, operen con ellos de manera comprensiva. En lo que respecta a las deficiencias encontradas en el currículo, al tener este un carácter abierto y tener que ser concretado por el centro y sucesivamente por los maestros, está en nuestras manos que, en la medida de nuestras posibilidades, procuremos paliar estas deficiencias curriculares en la elaboración del Proyecto Curricular de Centro y en el desarrollo de las programaciones de aula.

## **8. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN**

### **8.1. Presentación del proyecto**

Como propuesta de intervención educativa cuyo **objetivo principal** es desarrollar el concepto de número, se ha diseñado a continuación un proyecto en torno al **cuento “Camilón, comilón”** de **Ana María Machado**. Por lo tanto, el proyecto llevaría el mismo nombre que dicho cuento elegido como eje vertebrador de las actividades de intervención. El proyecto comenzará con la lectura y comprensión del cuento, pasando a realizar actividades que nos llevarán a organizar y disfrutar de una “fiesta-merendola”, tal y como ocurre en el final de la narración de “Camilón, comilón”. Los **centros de interés** de este proyecto serán los animales y los alimentos, que servirán de motivación para los alumnos, añadiendo a esta motivación el factor festivo de la merendola.

La **población** a la que se dirige este proyecto son niños/as de 5/6 años, edades que corresponden al tercer curso de Educación Infantil. Por lo tanto, partimos de que los alumnos ya van a tener conocimientos en torno al número, los cuales se han ido adquiriendo a lo largo de los anteriores cursos de escolarización infantil y de su experiencia cotidiana: conocen la recta numérica del 1 al 10, son capaces de realizar operaciones sencillas de suma y resta de dos términos, su universo numérico de referencia alcanzaría el número 100 y conocen en cierta medida el aspecto cardinal y ordinal del número. De todas formas, se tiene en cuenta la individualización como pilar metodológico del proyecto, pues cada alumno se encontrará en un nivel de desarrollo diferente del concepto de número.

Como se ha desarrollado en el marco teórico del trabajo, los conocimientos prenuméricos como la clasificación y la seriación, el conteo, la subitización y la manipulación de materiales son imprescindibles en estas edades, por lo que son la base sobre la que se han diseñado las actividades del proyecto. Además, el proyecto tiene en cuenta todo lo referente a la enseñanza de las matemáticas y el número reflejados en el Decreto 25/2007, de 4 mayo, por el que se establece el Currículo del segundo ciclo de Educación Infantil en la Comunidad Autónoma de La Rioja, lo cual también ha sido desarrollado en el marco teórico del trabajo.

El proyecto podría llevarse a cabo en torno a **3-4 semanas**, dependiendo principalmente del tiempo programado por semana para el desarrollo de la lógica-matemática. La mayoría de las actividades tienen una duración prevista de 40 minutos, siendo de 1 hora las actividades de mayor duración y de 30 minutos las de menor duración. Lógicamente esta duración de las actividades es aproximada y puede modificarse según las necesidades e intereses de la maestra y del grupo/clase, al igual que la duración del proyecto.

## **8.2. Objetivos**

El **objetivo principal** de la propuesta educativa presentada es desarrollar el concepto de número, enfocado desde el desarrollo del sentido numérico.

Este objetivo principal se concreta a través de los siguientes **objetivos específicos**:

- Consolidar los conocimientos matemáticos prenuméricos: clasificación, seriación, subitización y conteo.
- Dominar la recta numérica del 1 al 10 y conocer números posteriores al 10.
- Representar gráficamente el número.
- Utilizar el número en su aspecto cardinal y ordinal.
- Descubrir los diferentes usos del número: medir, contar, codificar.
- Resolver operaciones básicas de suma y resta e iniciarse en el cálculo mental.

### **8.3. Metodología**

Partiendo de los principios generales de la etapa de Educación Infantil, esta propuesta de intervención va a estar basada en las ideas ya expresadas anteriormente en el punto 6. *Influencia de las teorías del aprendizaje en el aula* acerca de Piaget, Vigotsky y Ausubel.

Por lo tanto, siguiendo a **Piaget**, haremos que las actividades estén encuadradas en un **contexto** que les aporte **sentido y lógica**, para que los alumnos puedan construir su propio conocimiento numérico a través del razonamiento y la acción mental. El cuento “Camilón, comilón” será el contexto que aporte sentido y lógica a las actividades del proyecto. Este contexto será lo más **globalizador** posible, enlazando las actividades con la realidad de los niños y sus intereses e integrando con naturalidad los diversos contenidos de la etapa. Debido a que esta propuesta de intervención se centra en el desarrollo del número, únicamente se podrá ver algún pequeño matiz que haga referencia a este enfoque globalizador.

De acuerdo con las ideas de **Vigotsky**, procuraremos que el entorno de aprendizaje sea lo más rico posible en **interacciones** entre los alumnos, entre los alumnos y su cultura y entre los alumnos y el maestro. De hecho, uno de los medios más valiosos a la hora de avanzar en el conocimiento del sistema de numeración es la interacción entre iguales en el alumnado, evitando así soluciones y explicaciones adultas que lo más seguro es que no sean

comprendidas por los niños y niñas de nuestras aulas. Además, teniendo en cuenta la aportación de Vigotsky acerca de la Zona de Desarrollo Potencial, una vez que averigüemos el nivel de desarrollo de cada uno de nuestros alumnos, podremos exigirles el máximo esfuerzo sin exceder sus capacidades y caer en la sobre-exigencia.

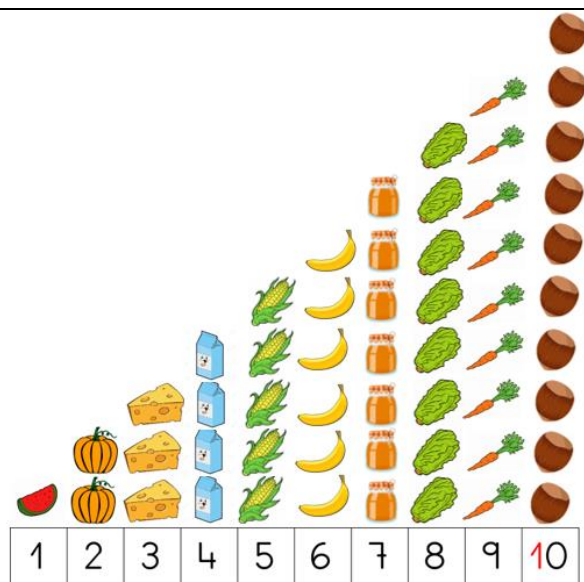
En lo que respecta a **Ausubel**, basándonos en su enfoque constructivista, al iniciar un nuevo contenido en el aula se averiguarán los conocimientos previos de los alumnos acerca de ese contenido a trabajar, para así poder generar un **aprendizaje significativo** relacionando los nuevos conocimientos con los ya preexistentes.

Junto con estas ideas, también se van a tener en cuenta otros pilares metodológicos propuestos por Ponce de León (2009) como es la **individualización** de la enseñanza. Así nuestra programación será abierta y flexible de acuerdo con las características, ritmos de desarrollo y necesidades de nuestros alumnos. El principio de **motivación** será fundamental a la hora del aprendizaje de los más pequeños, teniendo que averiguar sus centros de interés y las causas sobre las que deciden establecer su atención y aprendizaje. Para fomentar la motivación también se utilizará el **juego** como recurso metodológico, dotando a las actividades escolares de un carácter lúdico, lo cual favorecerá también la socialización. Dado que a estas edades tempranas los niños aprenden haciendo, la **observación** y **experimentación** será fundamental, diseñando actividades manipulativas que hagan reflexionar e impliquen el funcionamiento del pensamiento lógico (idea defendida también por Canals, 2001). Por último, no hay que olvidar el **uso didáctico de las rutinas**, pudiendo trabajar aspectos del número al pasar lista y ver cuántos alumnos faltan y cuántos estamos en clase, a la hora de repartir el material, al escribir la fecha, al ver el orden de los cumpleaños en el calendario, al ponernos en fila, al hacer grupos de trabajo, etc.

## 8.4. Actividades

<b>ACTIVIDAD 1: “Camilón, comilón”</b>	
<b>Temporalización:</b> 40 min.	<b>Recursos/materiales:</b> Mural de la recta numérica del 1 al 10, cuento “Camilón, comilón” e imágenes de alimentos.
<b>Espacio:</b> En el aula habitual	<b>Agrupamiento:</b> Grupal en asamblea
<b>Contenidos:</b> - Recta numérica del 1 al 10 - Números del 1 al 10 y posteriores - Escucha activa y comprensión de una narración - Aspecto cardinal del número: relación de correspondencia entre los elementos de un conjunto y sus grafías (del 1 al 10)	<b>Objetivos:</b> - Repasar la recta numérica del 1 al 10 y representarla gráfica y simbólicamente - Reconocer en una narración los números del 1 al 10 y posteriores - Asociar el número con la cantidad de elementos correspondientes
<b>Desarrollo de la actividad:</b> <p>En asamblea, se lee el cuento <i>Camilón, comilón</i> (Machado, 1997). Al terminar se hacen preguntas para ver si han comprendido correctamente la narración y si recuerdan algún alimento y algunos animales de los que han aparecido. Leemos el cuento una segunda vez y les pedimos que esta vez solo se fijen en los números que van apareciendo, pues vamos a ir construyendo una recta numérica pegando imágenes de los alimentos a medida que se nombran en el cuento. De tal manera, nuestra recta numérica quedaría así tras la segunda lectura:</p>	





Ahora les pedimos a nuestros alumnos que se fijen en este mural que se ha formado y les preguntamos qué es lo que representa, con el objetivo de que ellos descubran que es la recta numérica (la cual ya conocen). De esta manera aprovechamos para repasar la secuencia numérica del 1 al 10 y averiguar los conocimientos que ya han adquirido sobre esta.

**Criterios de evaluación:**

- ¿Reconoce la recta numérica? SI-NO
- ¿Detecta los números en la narración? SI-NO
- ¿Asocia cada cantidad de alimentos a su número correspondiente? SI-NO

**ACTIVIDAD 2: Os invitamos a nuestra fiesta**

<b>Temporalización:</b> 40 min.	<b>Recursos/materiales:</b> Plantilla de invitación, lapiceros y gomas de borrar.
<b>Espacio:</b> En el aula habitual	<b>Agrupamiento:</b> Grupal en asamblea e individual cada uno en su mesa de trabajo
<b>Contenidos:</b> - Usos del número: codificar	<b>Objetivos:</b> - Usar el número como código

- Escritura de números	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Descubrir diferentes usos y significados del número</li> <li>- Escribir correctamente los símbolos numéricos</li> </ul>
<p><b>Desarrollo de la actividad:</b></p> <p>Igual que el cerdo Camilón, vamos a organizar una fiesta e invitar a todos nuestros amigos. Para invitarles vamos a enviarles una invitación ¿qué deberíamos escribir en esa invitación? Guiamos las respuestas de los alumnos para que en la carta de invitación aparezca la fecha y hora de la fiesta, la dirección donde se va a celebrar y nuestro número de teléfono por si necesitan contactar con nosotros, además de un saludo y una despedida. En la pizarra escribimos un ejemplo de fecha, hora, dirección y número de teléfono para que puedan tomarlo de referencia a la hora de redactar cada uno su invitación. Vemos así los diferentes usos y significados que se les puede dar a los números. Cada uno en su mesa de trabajo redacta su carta de invitación, para lo cual se les da una plantilla donde deben rellenar los espacios en blanco con los datos mencionados antes, con el fin que el trabajo de escritura no sea excesivo (ver Anexo 2).</p> <p>Para finalizar, cuando todos hayan terminado su invitación, hablamos en asamblea de qué otros usos y significados conocen del número, haciéndoles preguntas como ¿en qué otros sitios podemos encontrar números? ¿qué indican? ¿qué significan?</p>	
<p><b>Criterios de evaluación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Escribe correctamente las grafías de los números? SI-NO</li> <li>- ¿Ha creado una dirección, hora, fecha y número de teléfono coherente? SI-NO</li> <li>- ¿Reconoce varios usos del número en su entorno? SI-NO</li> </ul>	

<b>ACTIVIDAD 3: Hacemos la compra</b>	
<b>Temporalización:</b> 40 min.	<b>Recursos/materiales:</b> Alimentos de juguete, carteles con precios, caja registradora de juguete, monedas y billetes, cestas y recipientes
<b>Espacio:</b> Rincón de los alimentos y mesas de trabajo	<b>Agrupamiento:</b> Grupos de 5 alumnos
<b>Contenidos:</b> - Lectura y escritura de números - Conteo - Cálculo mental: iniciación a la adición y sustracción de elementos - Clasificación de elementos según sus cualidades - Clases de alimentos	<b>Objetivos:</b> - Leer y escribir los números del 1 al 10 correctamente - Contar objetos y asociar el número con la cantidad - Calcular mentalmente sumas y restas de forma correcta - Clasificar alimentos según las categorías “fruta”, “verdura”, “carne” y “pescado”
<b>Desarrollo de la actividad:</b> <p>Vamos a comprar toda la comida necesaria para preparar nuestra fiesta. Un niño del grupo hace de cajero mientras que a cada uno de los 4 restantes se les da una lista de la compra. Cada lista será diferente, teniendo que coger cada alumno los alimentos que indica su lista y pagárselo al cajero, el cual comprobará que cada uno le paga correctamente o si le da de más o de menos. Los precios de los alimentos vendrán indicados por carteles y las listas de la compra solo estarán compuestas de 2 alimentos, para que los alumnos realicen sumas de dos términos. El maestro estará supervisando la actividad para comprobar que los alumnos calculen correctamente los precios y los cambios. Cuando todos los miembros del grupo han hecho su compra se dirigen, junto</p>	

con el cajero, a ordenar la compra. Para ello el maestro ha dejado los recipientes suficientes encima de las mesas de trabajo del grupo. Se les da la indicación de que deben guardar todas las frutas en un mismo recipiente, las verduras en otro, la carne en otro y el pescado en otro. Para finalizar, contarán entre todos cuántas frutas, verduras, piezas de carne y de pescado tiene el grupo y dejarán un cartel en cada recipiente que indique esa cantidad de alimentos.

**Criterios de evaluación:**

- ¿Coge los alimentos indicados en su lista de la compra? SI-NO
- ¿Paga correctamente al cajero y calcula bien los cambios si es necesario? SI-NO
- ¿Clasifica cada alimento en su recipiente correspondiente? SI-NO
- ¿Realiza bien el conteo de los alimentos? SI-NO
- ¿Escribe correctamente los números? SI-NO

<b>ACTIVIDAD 4: Preparamos la mesa</b>	
<b>Temporalización:</b> 30 min.	<b>Recursos/materiales:</b> Platos de plástico, alimentos de juguete y fichas de series de alimentos.
<b>Espacio:</b> Mesas de trabajo	<b>Agrupamiento:</b> Grupos de 6 alumnos
<b>Contenidos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Correspondencia biunívoca</li> <li>- Conteo</li> <li>- Seriación</li> </ul>	<b>Objetivos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Contar los elementos de un grupo y hacerles corresponder el mismo número de elementos de otro grupo</li> <li>- Realizar series atendiendo a 2 variables o más.</li> </ul>
<b>Desarrollo de la actividad:</b> Una vez que tenemos todos los alimentos necesarios, vamos a dejar	

preparadas las mesas de nuestras clases con la comida ya en los platos. Para ello, cada alumno se sentará en su mesa de trabajo y el encargado del material de cada grupo de mesas cogerá los platos necesarios para que todos los miembros de su grupo tengan uno, incluido él mismo. Una vez repartidos los platos, el maestro habrá dejado encima de cada mesa de cada alumno una ficha boca abajo, la cual indica cómo deben ordenar los alimentos de su grupo. Irán levantando de uno en uno las fichas y, empezando por el que la ha levantado, cada alumno cogerá el alimento que le corresponda para seguir la serie que marca la ficha y lo colocará en su plato. Así cada grupo trabajará 6 series diferentes de alimentos. Las fichas mostrarán series de 2 elementos (ver Anexo 3), pero si sobra tiempo puede aumentarse la dificultad haciendo grupos mayores de alumnos y añadiendo más elementos variables a las series.

**Criterios de evaluación:**

- ¿El encargado del material ha cogido justo el número de platos que necesitaba su grupo? SI-NO
- ¿Ha continuado bien la serie? SI-NO

**ACTIVIDAD 5: ¿Cómo se llega a la fiesta?**

<b>Temporalización:</b> 1 hora	<b>Recursos/materiales:</b> Folios, lapiceros, pinturas de colores, gomas de borrar y cinta adhesiva.
<b>Espacio:</b> Mesas de trabajo y polideportivo o patio del colegio	<b>Agrupamiento:</b> Individual y en grupos de 5 alumnos
<b>Contenidos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Usos del número: medir</li> <li>- Contexto ordinal del número</li> <li>- Conteo</li> <li>- Nociones espaciales: derecha, izquierda</li> </ul>	<b>Objetivos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Medir la distancia de un punto a otro en pasos</li> <li>- Escribir y reforzar los ordinales del 1º al 5º</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contar hasta 10 o más</li> <li>- Guiar a un compañero expresando nociones espaciales y numéricas</li> </ul>
<p><b>Desarrollo de la actividad:</b></p> <p>Un invitado a nuestra fiesta se ha despistado y se ha perdido por el camino. Vamos a dibujar el camino a nuestra casa y luego darle indicaciones para que llegue sin problemas. Se repartirá a cada alumno un folio en el cual se muestra una cuadrícula de 5x5. El maestro les explicará la diferencia entre filas y columnas si es necesario. A continuación, les pedirá que dibujen a su invitado perdido justo debajo de la cuadrícula, donde quieran, pero indicando la columna debajo de la cual lo han situado, usando los números ordinales. Por ejemplo, dibujan al invitado debajo de la 2ª columna y escriben “2ª” al lado de este. Lo mismo hacen dibujando una casa encima de la cuadrícula, que será el destino adonde debe llegar el invitado. Después de estas indicaciones el maestro deja un tiempo para que pinten ambos dibujos y dibujen el camino que quieran hasta la casa, pintando los cuadrados por los que debe pasar el invitado. En el folio que se les ha entregado a los alumnos también aparece la palabra “Distancia”. Preguntamos cómo podríamos indicar la distancia y les guiamos dando la indicación de que cada cuadrado es un paso que da el invitado, siendo la respuesta que la distancia puede indicarse por el número de pasos. Cada alumno cuenta los cuadrados que ha coloreado en su camino y pone el número de pasos a continuación de “distancia”. El maestro va haciendo la actividad en la pizarra a medida que da las consignas, para que así los alumnos tengan un ejemplo a seguir.</p> <p>Una vez que tenemos todos los folios completados se divide a la clase en grupos de 5 y salimos al patio o al polideportivo (un espacio amplio), donde hemos marcado con cinta adhesiva en el suelo una cuadrícula de 5x5 para cada grupo. Los grupos se colocan en fila frente a la cuadrícula, cada uno de los niños con su camino en la mano y el primero debe indicar al segundo su camino y este lo irá ejecutando por la cuadrícula. El que indica deberá</p>	

<p>concretar en qué columna empieza el camino e irá diciendo el número de pasos y hacia qué dirección (izquierda, derecha o de frente). Cuando acabe de recorrer el camino el segundo indicará su camino al tercero, y así sucesivamente, hasta que todos los miembros del grupo hayan indicado y hayan recorrido un camino.</p>
<p><b>Criterios de evaluación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Ha indicado con el ordinal correcto las columnas? SI-NO</li> <li>- ¿Ha medido correctamente la distancia de su camino en pasos? SI-NO</li> <li>- ¿Guía adecuadamente a su compañero según el camino reflejado en el folio? SI-NO</li> <li>- ¿Sigue bien las indicaciones de su compañero? SI-NO</li> </ul>

<b>ACTIVIDAD 6: ¡Menuda merendola!</b>	
<b>Temporalización:</b> 40 min.	<b>Recursos/materiales:</b> Recipientes y recortables de alimentos.
<b>Espacio:</b> En las mesas de trabajo	<b>Agrupamiento:</b> En grupos de 5 alumnos
<p><b>Contenidos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conteo hasta el número 10</li> <li>- Descomposición del número 10</li> <li>- Cuantificadores: más que, menos que, igual que</li> <li>- Clasificación</li> </ul>	<p><b>Objetivos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Contar y completar correctamente una colección de 10 objetos</li> <li>- Comprender los cuantificadores más que, menos que, igual que</li> <li>- Clasificar alimentos según las categorías “fruta”, “verdura”, “carne” y “pescado”</li> </ul>
<p><b>Desarrollo de la actividad:</b></p> <p>Cada alumno se sienta en su mesa de trabajo, encontrándose en cada grupo de mesas los recipientes de alimentos que ya habían clasificado en la actividad 3, pero esta vez en vez de alimentos de plástico usaremos recortables de</p>	

alimentos, pues se necesita una gran cantidad de ellos. Los alumnos tendrán que ir cogiendo todo lo que van a comerse en la merendola de la fiesta, pero siguiendo las indicaciones que da la maestra. Los niños tienen que coger en total 10 alimentos, ni más ni menos, pues no queremos que nos sobre mucha comida y se estropee, pero tampoco queremos que se empachen, les duela la barriga y no puedan disfrutar de los juegos que se han organizado más tarde en la fiesta. La maestra dará las indicaciones de menor a mayor dificultad, usando conceptos numéricos (“tiene que haber 2 frutas y 3 verduras”) y los cuantificadores “más que”, “menos que” e “igual que” (“tiene que haber igual número de piezas de pescado que de carne”). Entre todos los miembros del grupo comprobarán que cada uno ha llenado bien su plato, pues la maestra pasará a comprobarlo cada vez que de una indicación nueva.

**Criterios de evaluación:**

- ¿Ha cogido 10 alimentos? SI-NO
- ¿Escoge bien las categorías de alimentos? SI-NO
- ¿Coge el número de alimentos que se pide en cada categoría? SI-NO
- ¿Realiza bien los conjuntos cuando se usa el cuantificador “más que”? SI-NO
- ¿Realiza bien los conjuntos cuando se usa el cuantificador “menos que”? SI-NO
- ¿Realiza bien los conjuntos cuando se usa el cuantificador “igual que”? SI-NO

**ACTIVIDAD 7: Memory “Camilón, comilón”**

<b>Temporalización:</b> 30 min.	<b>Recursos/materiales:</b> Memory de alimentos y números
<b>Espacio:</b> En las mesas de trabajo.	<b>Agrupamiento:</b> Por parejas
<b>Contenidos:</b> - Subitización	<b>Objetivos:</b> - Averiguar ciertas cantidades de



<ul style="list-style-type: none"> <li>- Números del 1 al 10</li> <li>- Conteo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>objetos en un golpe de vista</li> <li>- Asociar el número con la cantidad de elementos correspondientes</li> <li>- Contar correctamente y saber qué número es mayor que otro</li> </ul>
<p><b>Desarrollo de la actividad:</b></p> <p>Una vez que ya hemos terminado la merendola pasamos a jugar y a divertirnos en nuestra fiesta. El primer juego será el Memory “Camilón, comilón”. Usando los mismos alimentos con las mismas cantidades que aparecen en el cuento “Camilón, comilón” creamos un Memory (ver Anexo 4) donde los niños tienen que emparejar cada número con su cantidad de alimentos correspondiente. Jugarán por parejas y cuando termine el juego cada uno contará las parejas que ha encontrado para ver cuál de los dos ha ganado.</p>	
<p><b>Criterios de evaluación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Asocia la cantidad de elementos con su número correspondiente? SI-NO</li> <li>- ¿Cuenta bien sus cartas? SI-NO</li> <li>- ¿Sabe quién tiene más cartas y ha ganado? SI-NO</li> </ul>	

<b>ACTIVIDAD 8: Dominó “Camilón, comilón”</b>	
<b>Temporalización:</b> 30 min.	<b>Recursos/materiales:</b> Dominó personalizado “Camilón, comilón” y página web “ARASAAC”.
<b>Espacio:</b> En el aula habitual	<b>Agrupamiento:</b> Por parejas
<b>Contenidos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Espera de turnos</li> <li>- Normas</li> <li>- Subitización</li> </ul>	<b>Objetivos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Respetar el turno de juego y sus normas</li> <li>- Reconocer diferentes</li> </ul>

- Números del 0 al 6	representaciones de los números
<b>Desarrollo de la actividad:</b> Por parejas, los niños jugarán al siguiente juego organizado en la fiesta: el dominó “Camilón, comilón”. Las reglas del juego son las mismas que las del dominó tradicional, las cuales se explicarán a los alumnos si no las conocen, y si alguno de ellos las conoce se las explicará a sus compañeros. Las fichas del dominó están diseñadas con las herramientas disponibles en la página web “ARASAAC”, alternándose números y animales del cuento, para que los alumnos trabajen distintas representaciones de los números (ver Anexo 5).	
<b>Criterios de evaluación:</b> - ¿Respeto los turnos durante el desarrollo del juego? SI-NO - ¿Reconoce los números representados por los animales? SI-NO - ¿Es capaz de asociar ambas representaciones de los números (con símbolos y con animales)? SI-NO	

<b>ACTIVIDAD 9: Juego de la oca “Camilón, comilón”</b>	
<b>Temporalización:</b> 40 min.	<b>Recursos/materiales:</b> Juego de la oca personalizado “Camilón, comilón”, dados, fichas de colores y página web “ARASAAC”.
<b>Espacio:</b> En el aula habitual	<b>Agrupamiento:</b> Grupos de 4 alumnos
<b>Contenidos:</b> - Subitización - Conteo - Espera de turnos - Normas	<b>Objetivos:</b> - Mover la ficha de acuerdo con la puntuación del dado - Contar bien las casillas del juego - Respetar el turno de juego y sus normas
<b>Desarrollo de la actividad:</b> Después del dominó, nos toca jugar a la oca de “Camilón, comilón”.	

Agrupamos a los alumnos de 4 en 4 y se sentarán en las mesas cada grupo con un tablero, un dado y 4 fichas de distinto color (una para cada jugador). Primero, les pedimos que observen el tablero e intervengan diciendo lo que ven. Así entre todos repasaremos o enseñaremos las normas del juego y veremos que el tablero es diferente a la usual, estando en él los animales del cuento y Camilón ocupando el lugar de la oca del juego tradicional (ver Anexo 6). De esta forma, cuando caigamos en la casilla de Camilón diremos “De Camilón a Camilón y tiro porque es un comilón”, en vez de la frase usual del juego de la oca. Una vez que ha quedado claro el juego y se han observado las diferencias comenzarán a jugar.

**Criterios de evaluación:**

- ¿Respeto los turnos durante el desarrollo del juego? SI-NO
- ¿Cumple las normas del juego? SI-NO
- ¿Reconoce los números representados en el dado? SI-NO
- ¿Mueve la ficha contando bien el número de casillas? SI-NO

**ACTIVIDAD 10: ¡Bingo!**

<b>Temporalización:</b> 40 min.	<b>Recursos/materiales:</b> Cartones de 9 casillas con números del 0 al 20, círculos de cartón, papeles con los números del 0 al 20 y bolsa de tela.
<b>Espacio:</b> En el aula habitual.	<b>Agrupamiento:</b> Grupal
<b>Contenidos:</b> - Números del 0 al 20 - Numeración oral y escrita	<b>Objetivos:</b> - Reconocer de manera oral y escrita números del 0 al 20 - Escribir números del 0 al 20
<b>Desarrollo de la actividad:</b> Para jugar al bingo, la maestra reparte un cartón a cada niño, los cuales estarán	

colocados en sus mesas de trabajo y tendrán 9 círculos pequeños de cartón cada uno. Se elegirán 2 niños, uno de los cuales se encargará de ir sacando los números de la bolsa y diciéndolos en voz alta, mientras que el otro apuntará el número que ha salido en la pizarra. Los demás niños irán tapando con los círculos de cartón los números que van nombrando y que tienen en su cartón. El alumno que consiga tapar todos los números de su cartón gritará “¡Bingo!” y la maestra irá a comprobar que el bingo es correcto. Se repite el juego varias veces, rotándose los encargados de sacar los números y de anotarlos. Se jugará con números comprendidos entre el 0 y el 20.

**Criterios de evaluación:**

- ¿Lee correctamente números del 0 al 20? SI-NO
- ¿Escribe correctamente los números hasta el 20? SI-NO
- ¿Reconoce los números del 0 al 20 de forma escrita? SI-NO

**ACTIVIDAD 11: ¿Dónde están los números?**

<b>Temporalización:</b> 40 min.	<b>Recursos/materiales:</b> Tizas.
<b>Espacio:</b> En el patio del colegio	<b>Agrupamiento:</b> En grupos de 5 alumnos
<b>Contenidos:</b> - Recta numérica del 1 al 10 - Grafía de los números del 1 al 10	<b>Objetivos:</b> - Repasar la recta numérica del 1 al 10 y representarla gráficamente

**Desarrollo de la actividad:**

Una vez en el patio del colegio, se hacen grupos de 5 alumnos, cada uno de los cuales se colocará en fila detrás de la raya correspondiente dibujada en el suelo, con el objetivo de estar a la misma altura todos los grupos. Delante de cada grupo, a unos 10 metros, estará dibujada con tiza y en el suelo una recta numérica, a la cual le faltarán algunos números, estando así incompleta. El primero de cada fila tendrá una tiza y a la señal de la maestra saldrá corriendo

a completar su recta numérica, escribiendo solamente un número en el sitio adecuado. Cuando lo haya escrito volverá corriendo a la fila y le dará la tiza al siguiente compañero, el cual saldrá corriendo hacia la recta para continuar completándola. Así, sucesivamente y por relevos todos los grupos completarán su recta numérica, ganando los grupos que la hayan completado adecuadamente, no los que primero acaben. Se repetirá el juego varias veces aumentando su dificultad, ya que cada vez la maestra dejará más incompleta las rectas numéricas, teniendo los alumnos menos números de referencia para completarlas.

**Criterios de evaluación:**

- ¿Escribe correctamente los números? SI-NO
- ¿Coloca los números en el lugar correcto de la recta numérica? SI-NO

**ACTIVIDAD 12: Merendola en familia**

<b>Temporalización:</b> 1 hora.	<b>Recursos/materiales:</b> Receta “Gusano de fruta”, peras y manzanas amarillas, verdes y rojas, arándanos, moras, pasas, platos de plástico, servilletas y cuchillos.
<b>Espacio:</b> En el aula habitual	<b>Agrupamiento:</b> Grupos de 5 alumnos
<b>Contenidos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Contexto ordinal del número</li> <li>- Contexto cardinal del número</li> <li>- Series</li> </ul>	<b>Objetivos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar el uso de números ordinales y cardinales en una receta de cocina</li> <li>- Realizar series atendiendo al color</li> </ul>
<b>Desarrollo de la actividad:</b> Para el desarrollo de esta actividad se pedirá previamente la asistencia voluntaria a los padres de los alumnos, para así poder organizar una merendola saludable en familia. Dividiremos a los alumnos en grupos de 5, de	

manera que para cada grupo haya mínimo un padre responsable de ellos. Cada grupo se colocará en una mesa, donde habrá los ingredientes necesarios para realizar la receta. Cada niño realizará un gusano de fruta, para lo cual los padres responsables irán leyendo los pasos de la receta (ver Anexo 7), esperando a que todos los alumnos de su grupo hayan completado el paso para pasar al siguiente. Los padres remarcarán el número ordinal al leer los pasos y las cantidades que aparezcan en la receta. El primer paso de la receta ya habrá sido realizado por los padres de cada grupo, por el peligro que supone para los niños. Al finalizar todos la receta dejaremos los platos encima de las mesas y caminaremos por la clase observando los gusanos que han realizado los compañeros. Por último, ¡disfrutaremos comiéndonos nuestro gusano de fruta!

**Criterios de evaluación:**

- ¿Sigue correctamente los pasos de la receta? SI-NO
- ¿Respeto las cantidades que indica la receta? SI-NO
- ¿Realiza una serie válida al hacer el gusano de fruta? SI-NO

## 8.5. Recursos humanos y materiales

El **recurso humano** principal en este proyecto es el maestro/maestra tutor de la clase, contando también para la última actividad con la ayuda de los padres de alumnos.

Los **recursos materiales** específicos de cada actividad se han ido indicando en el desarrollo de las mismas, pudiéndose comprobar que la mayoría de ellos son materiales impresos (libros, fichas) o tridimensionales (para que estos puedan ser manipulados por el alumnado). En general, para el desarrollo del proyecto, el aula debería contar con una pizarra, un rincón de asamblea, un rincón de alimentación y un espacio de trabajo en mesa. Además, utilizaríamos un espacio amplio que permitiera el desplazamiento libre del alumnado, como puede ser el patio del colegio, el polideportivo o aula de psicomotricidad.

## 8.6. Evaluación

La evaluación se llevará a cabo a través de la observación directa del alumnado y a través de la revisión de las producciones que han ido realizando a lo largo del proyecto, siendo así esta evaluación **continua** y **global**.

Durante la realización de las actividades se puede comprobar la comprensión de las explicaciones y de los contenidos propuestos para cada una de ellas. Los criterios de evaluación indicados en cada actividad servirán al maestro de guía a la hora de revisar las producciones y observar al alumnado, comprobando si estos han cumplido y en qué grado los objetivos de las actividades y del proyecto en general.

Igualmente, sería conveniente para el maestro llevar a cabo una **autoevaluación** de la propia **intervención docente**, crucial para poder ajustar y mejorar su intervención educativa permanentemente.

## 9. CONCLUSIONES

Tras la elaboración de este Trabajo Fin de Grado puedo concluir que se ha logrado cumplir los objetivos planteados al principio del mismo y, además, he adquirido a lo largo de su elaboración una serie de conocimientos acerca del número y de la didáctica de las matemáticas propios y necesarios para mi profesión, ampliando la base teórica que ya se nos había transmitido a lo largo de los cuatro años del Grado.

Para comenzar, he definido la **lógica matemática** desde un enfoque personal, lo cual nos lleva a una concepción de la **educación matemática** en la que esta es esencialmente una “manera de conocer”. Creo que este enfoque es necesario como base de la educación matemática y de la educación en general, pues pone el foco de atención en los alumnos, con el objetivo de que la enseñanza llegue a todos y cada uno de ellos y se produzca un aprendizaje significativo.

Al estudiar los **orígenes y evolución de la numeración**, así como las **características del sistema de numeración decimal actual**, podemos concluir que nuestro saber numérico es un saber histórico que tardó siglos en consolidarse. Esto nos sirve para poder entender como adultos la compleja construcción individual que implica el aprendizaje de los números y la numeración y que debemos de tener en cuenta a la hora de enseñar el número en la etapa de Educación Infantil. Así, podremos comprender aquellos conocimientos intuitivos que van construyendo los más pequeños y podremos interpretar lo que ocurre en nuestra aula y las dificultades que les surgen a nuestros alumnos.

Conocer los diferentes **contextos de utilización del número** pone de relevancia la necesidad de diseñar actividades y situaciones en las aulas en las cuales se trabajen todos los usos del número, siendo de gran relevancia los **usos cardinal y ordinal**, para que la construcción del número sea completa y funcional también fuera del aula, es decir, que los alumnos puedan desenvolverse numéricamente en todas las situaciones que lo requieran de su día a día. Además, ver la gran complejidad que supone el proceso de construcción mental del número natural y cómo se desarrolla este me ha permitido darme cuenta la importancia que tiene el conteo, la subitización, la clasificación y la seriación en este proceso, lo cual se ha tenido en cuenta a la hora de diseñar las actividades, con el fin de que



estas fueran significativas numéricamente. Conocer el proceso de construcción mental del número nos permite además diferenciar aquellos errores y dificultades que comenten los alumnos y que están dentro de la normalidad del proceso y los que no, detectando así de forma correcta las necesidades educativas de nuestros alumnos y pudiendo darles respuesta lo más pronto y adecuadamente posible.

El recopilar las **principales teorías de aprendizaje** empleadas en la enseñanza del número y ver cómo influyen estas en el aula me ha permitido diseñar una metodología sólida y justificada debidamente para la etapa de Educación Infantil. En concreto, las premisas en las que he basado mi metodología han sido aquellas defendidas por Piaget, Vigotsky y Ausubel.

En lo que respecta al análisis hecho en el Trabajo sobre cómo el **currículo del segundo ciclo de Educación Infantil** desarrolla la enseñanza del concepto de número, este nos ha permitido ver los déficits en cálculo y juego que presenta, lo cual es esencial conocer como futuros maestros, pues en nuestras manos está paliar estas deficiencias y aplicar en nuestras aulas de la mejor forma posible el currículo que tenemos de obligada referencia.

Finalmente, se ha propuesto un **proyecto** en torno al concepto de número de unas 3/4 semanas. Y que, aunque este ya tiene la suficiente solidez teórica gracias a estar diseñado sobre la base del marco teórico del Trabajo, encontramos su **limitación** en no haberlo podido aplicar de forma práctica y realista en un aula de Educación Infantil. Con lo cual, como **línea de trabajo que se plantea para el futuro**, quedaría pendiente la aplicación a un aula de este proyecto, para poder ver los resultados que presentan los alumnos durante su realización y compararlos con los objetivos del proyecto, realizando una evaluación de esta programación con el fin de aplicar las modificaciones oportunas si hiciera falta para mejorar el proyecto. De esta manera, procuraríamos que la calidad de la intervención educativa sea cada vez más alta, adecuada y significativa en lo que respecta al desarrollo del concepto de número en Educación Infantil.

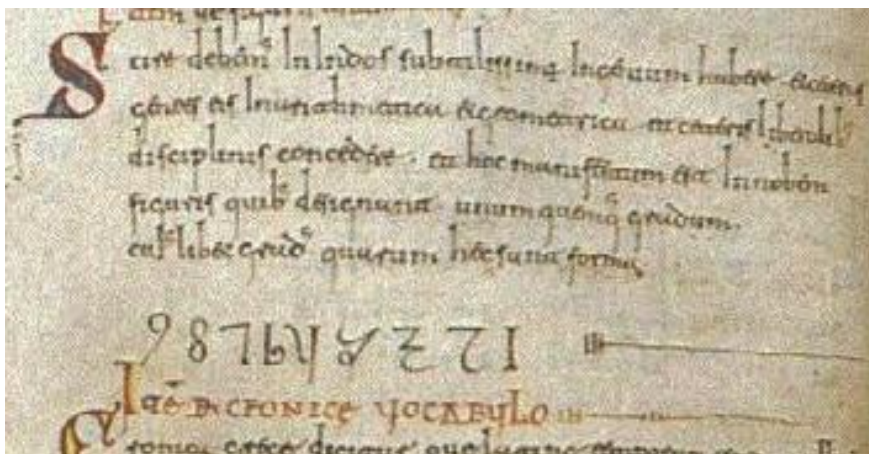
## 10. BIBLIOGRAFÍA

- Alsina, A. (2016). El currículo del número en educación infantil. Un análisis desde una perspectiva internacional. *PNA*, 10 (3), 135-160. Recuperado de <http://revistaseug.ugr.es/index.php/pna/article/view/6086/5406>
- Canals, M. A. (2001). *Vivir las matemáticas*. Barcelona: Octaedro: Associació de Mestres Rosa Sensat.
- Carbó, L. y Gràcia, V. (Coords.) (2004). *El mundo a través de los números*. Lleida: Milenio.
- Castro, E., Rico, L. y Castro, E. (1988). *Números y operaciones: fundamentos para una aritmética escolar*. Madrid: Síntesis, D.L.
- Chamorro, M. C. (Coord.), Belmonte, J. M., Ruiz, M. L. y Vecino, F. (2005). *Didáctica de las matemáticas para Educación Infantil*. Madrid: Pearson Educación.
- Chamorro, M. A. (2011). La mejora del aprendizaje del área lógico-matemática desde análisis del currículum de Educación Infantil. *Educatio Siglo XXI*, 29 (2), 23-40. Recuperado de <https://revistas.um.es/educatio/article/view/132961/122661>
- Cinta, M. y Carrillo, J. (Eds.) (2018). *Didáctica de las matemáticas: para maestros de Educación Infantil*. Madrid: Paraninfo, D.L.
- Currículo del Segundo Ciclo de Educación Infantil en la Comunidad Autónoma de La Rioja. (Decreto 25/2007, 4 de mayo). *Boletín Oficial de La Rioja*, nº 62, 2007, 8 de mayo.
- Díez, B. (2017). *Por qué es importante que los niños aprendan matemáticas desde la guardería*. Recuperado de: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-42075206>
- Extremiana, J. I., Mínguez, M. C. y Rivas, M. T. (2018). *Matemáticas básicas para maestro*. Universidad de La Rioja.
- Gobierno de Aragón. ARASAAC: *Portal Aragonés de la Comunicación Aumentativa y Alternativa*. Recuperado de: <http://www.arasaac.org/>

- Kamii, C. (1986). *El niño reinventa la aritmética: implicaciones de la teoría de Piaget*. Madrid: Visor-Libros.
- Machado, A. M. (1997). *Camilón, comilón*. Madrid: SM.
- Pequeocio. *Recetas para niños, ¡la fruta más creativa!* Recuperado de:  
<https://www.pequeocio.com/recetas-ninos-fruta-creativa/>
- Ponce de León, A. (Coord.) (2009). *La educación motriz para niños de 0 a 6 años*. Madrid: Biblioteca Nueva.
- Steen, L. A. (1999). *La enseñanza agradable de las matemáticas*. México: Limusa.

## 11. ANEXOS

### Anexo 1. Códice Albeldense.



### Anexo 2. Modelo plantilla carta de invitación actividad 2.

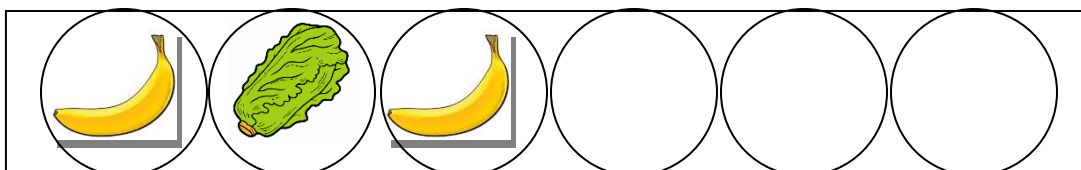
\_\_\_\_\_

Te invito a mi fiesta, la cual se celebrará el día \_\_\_\_\_ a las \_\_\_\_\_, en la siguiente dirección: \_\_\_\_\_.

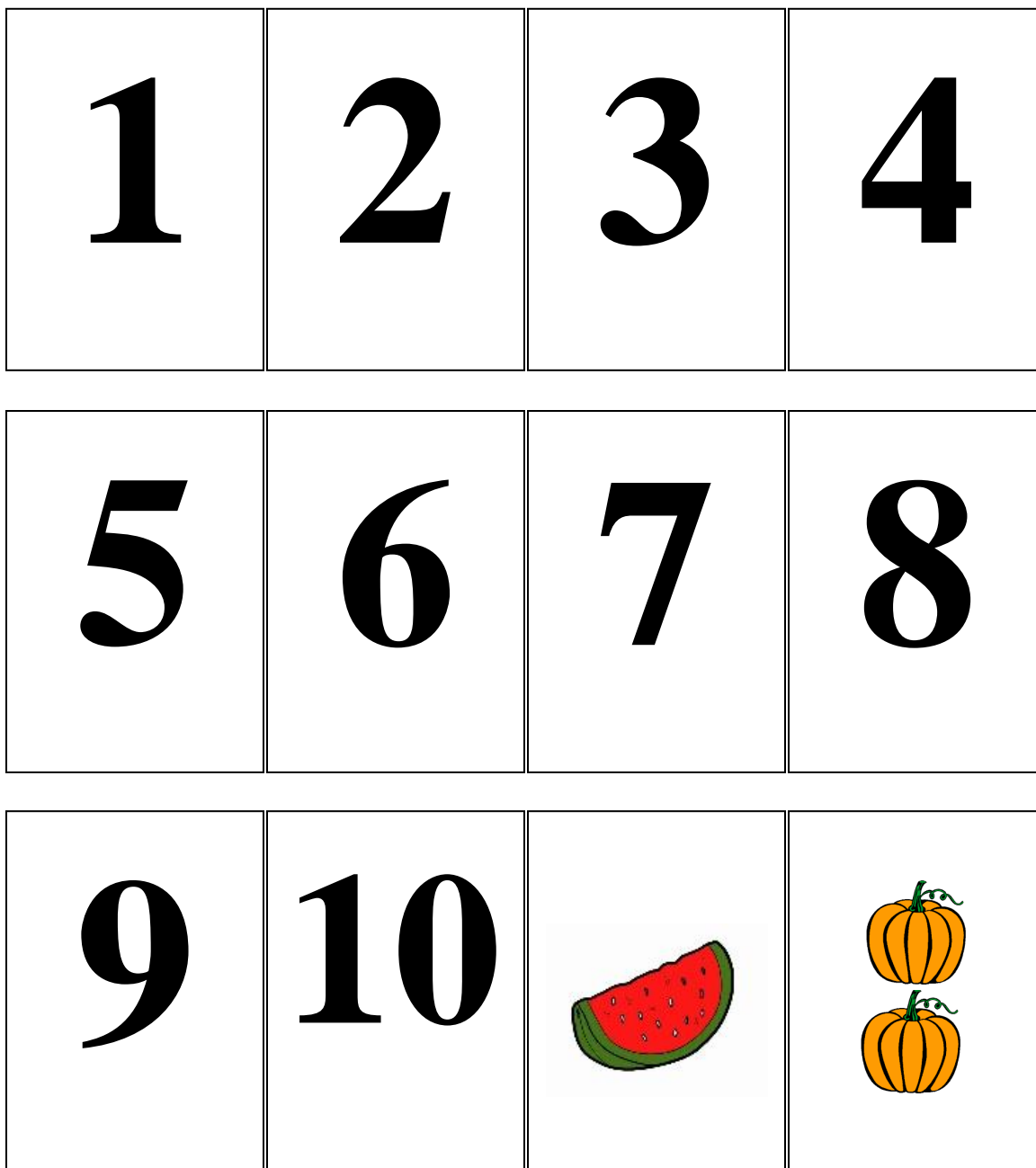
Mi número es el \_\_\_\_\_ por si necesitáis contactar conmigo.

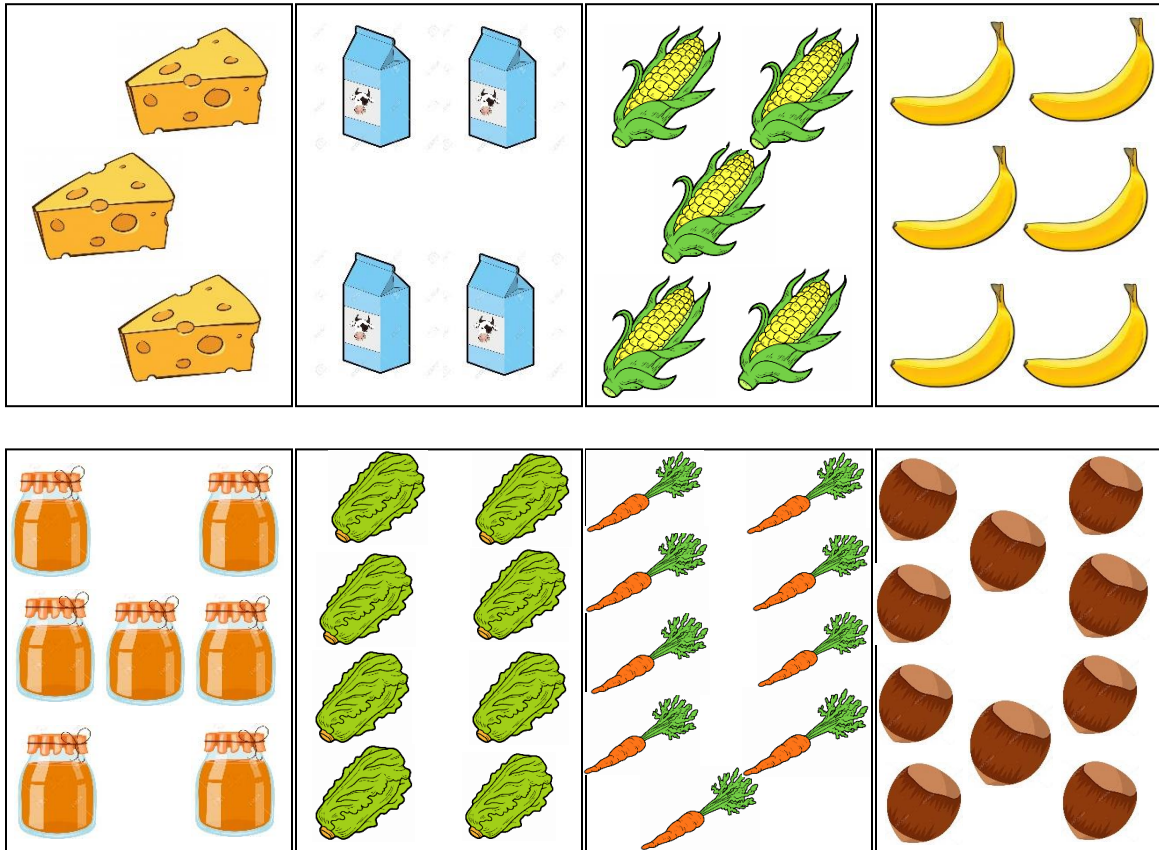
\_\_\_\_\_

### Anexo 3. Ejemplo de ficha de actividad 4.

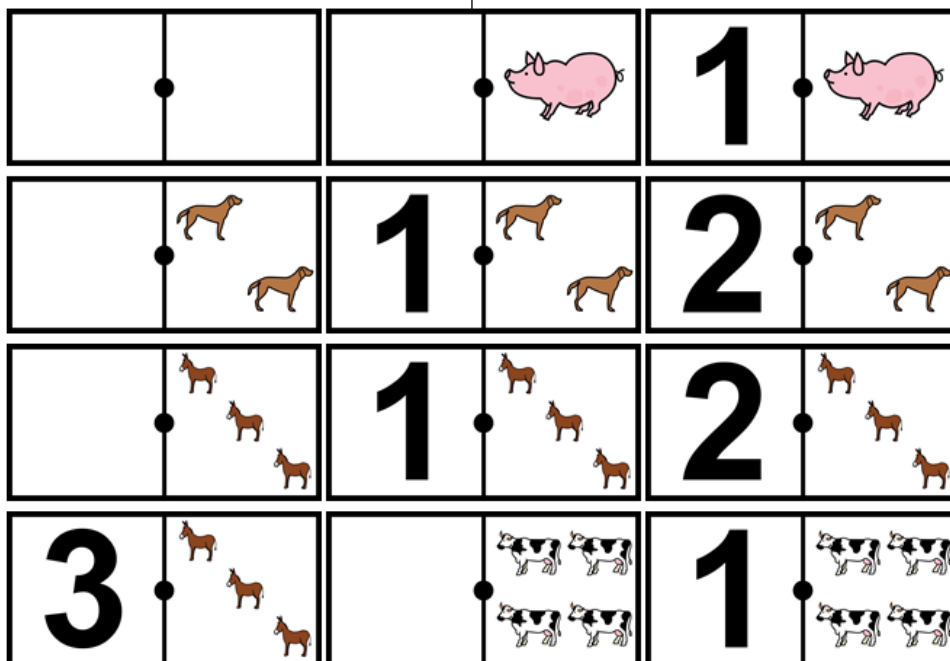


Anexo 4. Memory “Camilón, comilón” actividad 7.



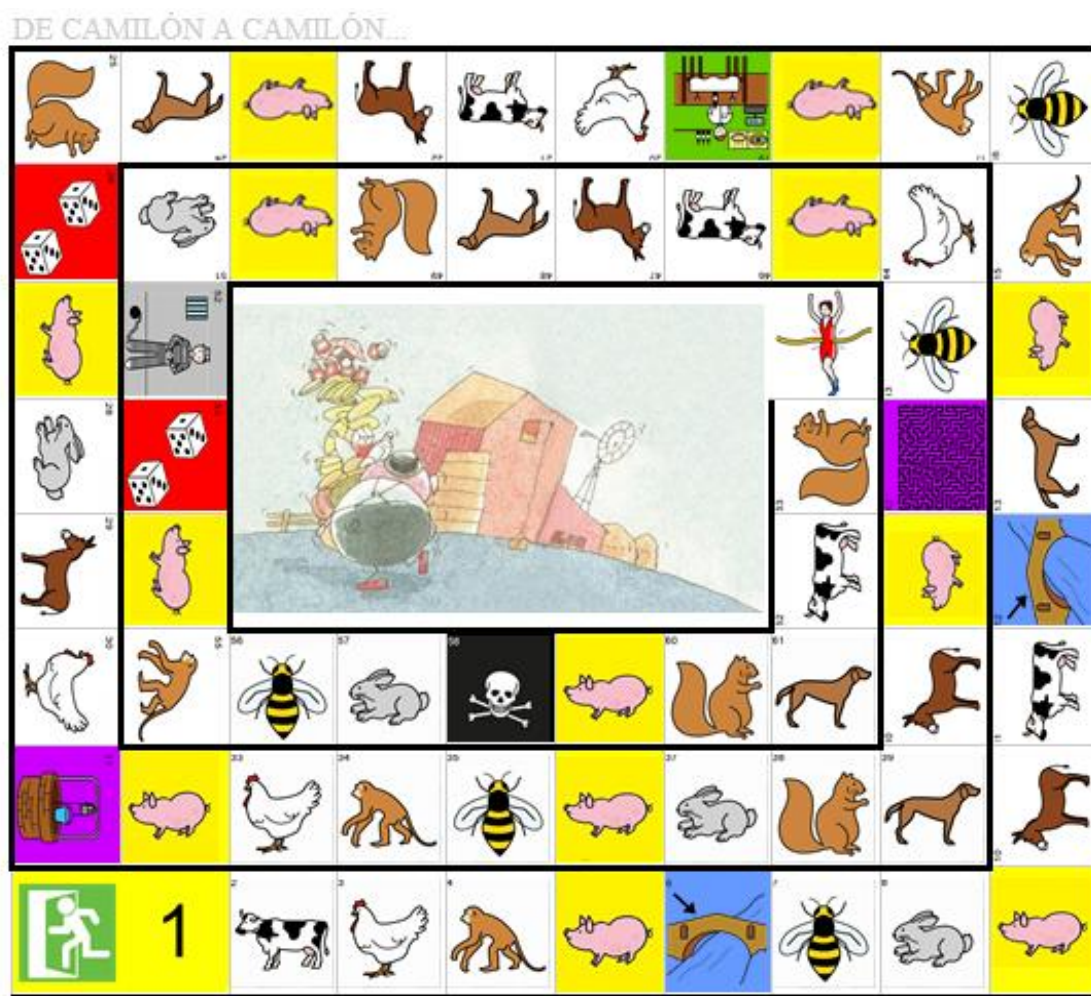


Anexo 5. Dominó “Camilón, comilón” actividad 8.



2 • 	3 • 	4 • 
 • 	1 • 	2 • 
3 • 	4 • 	5 • 
 • 	1 • 	2 • 
3 • 	4 • 	5 • 
6 • 		

Anexo 6. Juego de la oca “Camilón, comilón” actividad 9.



Anexo 7. Receta “Gusano de fruta” actividad 12 (inspirada en la receta para niños de la página web Pequeocio.com)

### RECETA “GUSANO DE FRUTA”

#### **Ingredientes:**

- Peras y manzanas amarillas, verdes y rojas
- 2 arándanos



- 1 mora

- 2 pasas

**Pasos a seguir:**

1º. Se cortan las peras y manzanas en rodajas.

2º. Se alinean las rodajas haciendo una serie de colores, al gusto de cada uno, que serán el cuerpo del gusano.

3º. Se coloca 1 rodaja redonda tumbada al principio del cuerpo del gusano, la cual hará de cabeza.

4º. Se colocan 2 tiras de manzana encima de la cabeza, haciendo de antenas.

5º. Cogemos 2 arándanos y colocamos uno encima de cada antena del gusano.

6º. Cogemos 2 pasas y las colocamos encima de la cara del gusano, haciendo de ojos.

7º. Se coge 1 trozo de mora y se pone de boca del gusano.

8º. Con 4 trozos de manzana, se ponen 4 patas al gusano.

Un ejemplo de gusano de fruta sería el siguiente (recuperado de <https://www.pequeocio.com/recetas-ninos-fruta-creativa/>):

